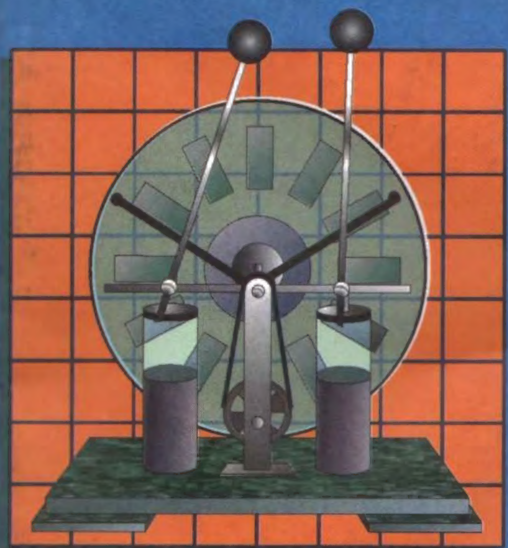
ФИЗИКА



8 класс



Тематическое и поурочное планирование к учебнику А. В. Перышкина «ФИЗИКА. 8 класс»



дрофа

Е. М. Гутник, Е. В. Рыбакова, Е. В. Шаронина

ФИЗИКА

Тематическое
и поурочное
планирование
к учебнику
А. В. Перышкина
«Физика. 8 класс»

8 класс

3-е издание, стереотипное


дрофа

Москва · 2005

УДК 372.853
ББК 74.262.22
Г97

Гутник, Е. М.

Г97 Физика. 8 кл. : тематическое и поурочное планирование к учебнику А. В. Перышкина «Физика. 8 класс» / Е. М. Гутник, Е. В. Рыбакова, Е. В. Шаронина ; под ред. Е. М. Гутник. — 3-е изд., стереотип. — М. : Дрофа, 2005. — 95, [1] с. : ил.

ISBN 5-7107-9621-2

В пособии приводится поурочное планирование, методические рекомендации и варианты контрольных работ по данному курсу, а также кроссворды, составленные М. С. Красиным.

УДК 372.853
ББК 74.262.22

Гутник Елена Моисеевна
Рыбакова Елена Владимировна
Шаронина Елена Владимировна

ФИЗИКА. 8 класс

Тематическое и поурочное планирование
к учебнику А. В. Перышкина «Физика. 8 класс»

Ответственный редактор *И. Г. Власова*
Редактор *И. А. Куренькова.* Оформление *Л. П. Копачева*
Художник *А. В. Родионова*
Художественный редактор *О. А. Новотоцких*
Технический редактор *Е. Д. Захарова*
Компьютерная верстка *О. И. Колотова*
Корректор *Г. И. Мосякина*

Санитарно-эпидемиологическое заключение
№ 77.99.15.953.Д.005481.08.04 от 25.08.2004.

Подписано к печати 05.05.05. Формат 84×108$^1/_{32}$. Бумага газетная. Гарнитура «Школьная». Печать офсетная. Усл. печ. л. 10,08. Тираж 5000 экз. Заказ № 1443.

ООО «Дрофа». 127018, Москва, Сущевский вал, 49.

Предложения и замечания по содержанию и оформлению книги просим направлять в учебную редакцию издательства «Дрофа»: 127018, Москва, а/я 79. Тел.: (095) 795-05-41. E-mail: chief@drofa.ru

По вопросам приобретения продукции издательства «Дрофа» обращаться по адресу: 127018, Москва, Сущевский вал, 49.
Тел.: (095) 795-05-50, 795-05-51. Факс: (095) 795-05-52.

Торговый дом «Школьник». 109172, Москва, ул. Малые Каменщики, д. 6, стр. 1А. Тел.: (095) 911-70-24, 912-15-16, 912-45-76.

Сеть магазинов «Переплетные птицы». Тел.: (095) 912-45-76.

ОАО «Типография «Новости».
105005, Москва, ул. Фр. Энгельса, 46.

ISBN 5-7107-9621-2

Содержание

Предисловие

Предлагаемое планирование рассчитано на 2 часа физики в неделю. В нем представлены все элементы урока, соответствующие его целям и содержанию. Ко всем темам курса имеются тексты контрольных работ (в двух вариантах, с ответами).

В пособии используется двойная нумерация уроков: первая цифра соответствует порядковому номеру урока, вторая цифра — номеру урока в данной теме.

Авторы сочли целесообразным 2 часа резервного времени, предусмотренного программой, добавить на изучение темы «Электрические явления». Кроме того, на изучение темы «Тепловые явления» в пособии отведено 25 часов вместо 26, за счет чего на последнем, 68-м уроке можно провести анализ контрольной работы № 7, работу над допущенными в ней ошибками и повторить некоторые вопросы курса физики 8 класса. Если же по каким-либо причинам на изучение курса фактически остается меньше положенных 68 уроков, то необходимую экономию времени с наименьшим ущербом для знаний учащихся можно получить за счет объединения, например, уроков 1/1 и 2/2; 5/5, 6/6 и 7/7.

К каждому уроку предлагается определенное число задач для закрепления и отработки нового материала (а в некоторых случаях — для повторения ранее изученного). Подбирая задачи для классной и домашней работы, авторы стремились к тому, чтобы в классе в первую очередь отрабатывались задачи тех типов, которые будут заданы на дом и включены в контрольные работы. Уровень сложности задач соответствует уровню, заданному обязательным минимумом содержания основного общего образования и учебником физики для 8 класса А. В. Перышкина. В то же время во многих случаях в пособии предлагаются задачи для учащихся, проявляющих способности и интерес к изучению физики. Это позволит учителю реализовать дифференцированное обучение.

Там, где это необходимо, даются подробные методические рекомендации по постановке и интерпретации демонстрационных опытов (например, урок 28/2), по решению задач (в виде пояснений к решению, указаний на аналогичные решенные задачи, которые могли бы послужить образцами при выполнении домашнего задания, и т. п.). В конце тем имеются кроссворды для повторения и расширения знаний учащихся в увлекательной форме.

Тема 1
Тепловые явления (*25 ч*)

Урок 1/1
Тепловое движение. Температура

Основной материал. Примеры тепловых явлений. Понятие теплового движения. Повторение: строение вещества, молекулы, движение молекул, связь между скоростью движения молекул и температурой тел. Движение молекул в твердых телах, жидкостях и газах.

Демонстрации. 1. Движение молекул (модель хаотического движения молекул). 2. Горение свечи (плавление и отвердевание воска).

Решение задач

Л[1]. № 915—917 [703—705][2].

На дом. § 1, ответить на вопросы после параграфа.

Урок 2/2
Внутренняя энергия

Основной материал. Механическая энергия тела (потенциальная и кинетическая). Превращение механической энергии в другую форму энергии. Внутренняя энергия тела. Зависимость внутренней энергии от температуры тела, агрегатного состояния вещества и степени деформации тела.

Демонстрации. 1. Колебания груза на нити и груза на пружине. 2. Переход потенциальной энергии в ки-

---

[1] Буквой «Л» обозначена книга: *Лукашик В. И., Иванова Е. В.* Сборник задач по физике для 7—9 кл. общеобразовательных учреждений. 13-е изд. М.: Просвещение, 2000.

[2] В квадратных скобках приведены номера по книге: *Лукашик В. И.* Сборник задач по физике: Учебное пособие для учащихся 7—8 кл. общеобразовательных учреждений. 8-е (9-е, 10-е) изд. М.: Просвещение, 1996 (1997, 1998).

нетическую и обратно (на примере движения резинового мячика и маятника Максвелла (по рис. 1)).
3. Падение стального и пластмассового шаров на стальную и покрытую пластиком плиту.

Решение задач

1. Л. № 918 [706], 919 [707].

2. Два одинаковых тела при одинаковой температуре движутся с разными скоростями.

Какое тело обладает большей внутренней энергией?

На дом. § 2, Л. № 920 [708], 922 [710].

Методические рекомендации

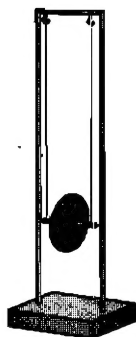


Рис. 1

К демонстрациям

Маятник Максвелла (рис. 1) можно изготовить в школьной мастерской. Во время демонстрации надо следить за тем, чтобы нити закручивались на ось симметрично, тогда время колебаний возрастает. Сначала следует обратить внимание учащихся на превращения энергии, которые будут происходить, а затем проводить демонстрацию. Следует также указать на причины затухания колебаний.

Урок 3/3
Способы изменения внутренней энергии тела

Основной материал. Изменение внутренней энергии при совершении работы над телом или самим телом. Изменение внутренней энергии путем теплопередачи. Способы теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение.

Демонстрации. 1. Опыты по рисункам 4, 5 в учебнике. 2. Нагревание монеты в пламени свечи и при ее трении о деревянную линейку. 3. Нагревание метал-

лической спицы, опущенной в сосуд с горячей водой, и при трении о деревянную пробку, надетую на нее. 4. Нагревание свинца ударами молотка [1, опыт 64][1]. 5. Нагревание металлической трубки трением [1, опыт 65].

Решение задач

Л. № 923—927 [711—715], 930—933 [718—721].

На дом. § 3, задание 1, Л. № 921 [709], 934 [722], 928*[2] [716*].

Урок 4/4

Теплопроводность

Основной материал. Теплопроводность как способ теплопередачи. Теплопроводность твердых тел, жидкостей и газов. Теплопроводность вакуума. Примеры практического применения явления теплопроводности.

Демонстрации. 1. Опыты по рисункам 6—9 в учебнике. 2. Различие теплопроводности разных веществ (по рис. 2).

Решение задач

Л. № 945—947 [733—735], 957 [745] (проверить на опыте), 958—961 [746—749].

На дом. § 4, упр. 1, Л. № 948 [736], 954 [742], 967* [755*].

Методические рекомендации

К демонстрациям

Установка для демонстрации различия теплопроводности разных веществ состоит из теплоприемника и жидкостного манометра (рис. 2). На теплоприем-

---

[1] Значком [1] обозначена книга: Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе. Ч. 1/ Под ред. А. А. Покровского..3-е изд. М.: Просвещение, 1978.

[2] Звездочкой отмечены задачи, которые выполняются учащимися по желанию.

ник кладут исследуемую пластину, а на нее ставят стакан с горячей водой. По скорости увеличения объема воздуха в теплоприемнике можно судить о теплопроводности материала пластины (резина, дерево, войлок, бумага). Размеры пластинок должны быть одинаковыми.

Урок 5/5

Конвекция

Основной материал. Конвекция как способ теплопередачи. Конвекция в жидкостях и газах. Объяснение явления. Естественная и вынужденная конвекция. Практическое применение явления.

Демонстрации. 1. Опыты по рисункам 10, 11 в учебнике. 2. Демонстрация светильников, в которых используется явление конвекции (по рис. 3).

Решение задач

Л. № 974—978 [762—766].

На дом. § 5, упр. 2, Л. № 972 [760], 973 [761], 979* [767*].

Методические рекомендации

К демонстрациям

Очень эффектно смотрится демонстрация светильников, в которых используется явление конвекции.

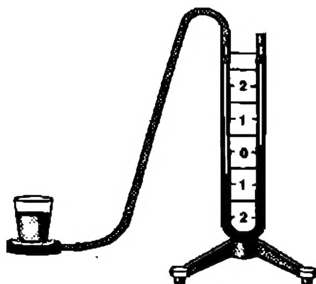
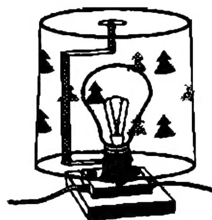


Рис. 2


Рис. 3

Можно сделать подобный прибор самостоятельно. Из пленки для кодоскопа изготавливается цилиндр с прорезями, покрытый цветными рисунками (рис. 3), и надевается на лампу (он должен свободно вращаться вокруг нее на оси под действием конвекционных потоков).

Урок 6/6
Излучение

Основной материал. Излучение как способ теплопередачи в вакууме. Особенности излучения и поглощения энергии темными и светлыми поверхностями. Практическое применение явления.

Демонстрации. 1. Нагревание воздуха в термоскопе (по рис. 13 в учебнике). 2. Нагревание воздуха в теплоприемнике (по рис. 4).

Решение задач

Л. № 981—984 [769—772].

На дом. § 6, упр. 3, Л. № 985 [773], 989* [777*].

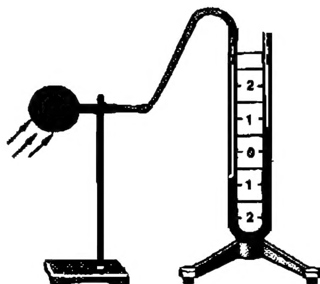


Рис. 4

Методические рекомендации

К демонстрациям

Теплоприемник, соединенный с жидкостным манометром (рис. 4), подносят к источнику тепла (электрической лампочке, свече) сначала серебристой, а затем темной стороной. По разности уровней жидкости в манометре можно судить об особенности поглощения энергии темными и светлыми поверхностями.

Урок 7/7

Особенности различных способов теплопередачи. Примеры теплопередачи в природе и технике

Основной материал. Сравнение способов теплопередачи. Теплопередача и растительный мир. Образование ветра. Тяга. Принципы водяного отопления. Устройство и принцип действия термоса.

Демонстрации. 1. Образование тяги (по рис. 157 в учебнике). 2. Устройство и принцип действия термоса (по рис. 159, 160 в учебнике).

Решение задач

Л. № 986—988 [774—776].

На дом. § 1 на с. 178 учебника. Составить кроссворд из 8—10 слов по материалу § 1—6.

Урок 8/8

Количество теплоты. Единицы количества теплоты. Лабораторная работа

«Исследование изменения со временем температуры остывающей воды»

Основной материал. Понятие количества теплоты. Зависимость количества теплоты, необходимого для нагревания тела, от массы этого тела, от изменения его температуры, от рода вещества. Единицы количества теплоты: джоуль, калория.

Демонстрации. 1. Опыт по рисунку 14 в учебнике. 2. Устройство и принципы действия калориметра.

На дом. § 7, Л. № 990 [778], 991 [779].

Лабораторная работа «Исследование изменения со временем температуры остывающей воды».

Методические рекомендации

К лабораторной работе

Цель работы: исследовать изменение со временем температуры остывающей воды.

Приборы и материалы: сосуд с горячей водой, стакан, термометр.

Указания к работе

1. Определите цену деления термометра.

2. Налейте в стакан горячую воду массой 100—150 г.

3. Поместите термометр в воду и каждую минуту снимайте его показания. Результаты измерений занесите в таблицу (таблицу составьте самостоятельно).

4. По полученным данным постройте график изменения температуры с течением времени.

5. Сравните изменения температуры воды, происшедшие за одну из первых и одну из последних минут процесса остывания.

Обратите внимание учащихся на то, что при работе с термометром следует выполнять следующие правила:

1) для уменьшения погрешности измерений необходимо снимать показания, располагая термометр на уровне глаз;

2) помещать термометр непосредственно в вещество, температура которого измеряется;

3) снимать показания термометра после того, как установится температура.

Урок 9/9

Удельная теплоемкость

Основной материал. Удельная теплоемкость вещества, ее единица: Дж/(кг · °С). Сравнение удельных теплоемкостей различных веществ (таблица 1 учебника). Удельная теплоемкость воды.

Демонстрации. 1. Различная удельная теплоемкость металлов [1, опыт 62]. 2. Определение удельной теплоемкости воды [1, опыт 63].

На дом. § 8, упр. 4 (1), Л. № 997 [785], 998 [786].

Методические рекомендации

К демонстрациям

При демонстрации прибора Тиндаля можно обсудить с учащимися следующие вопросы: 1. Какой из цилиндров при одинаковой их массе имеет бóльшую плотность? Почему? 2. Определите, из какого металла — алюминия, стали, свинца или латуни — изготовлен каждый цилиндр (использовать таблицу плотностей металлов).

Разная глубина погружения цилиндров в парафин свидетельствует об их различных теплоемкостях (сравнить результаты эксперимента с данными таблицы 1 учебника).

Полезно также отметить, что тело при охлаждении отдает такое же количество теплоты, которое оно получило при нагревании в тех же температурных пределах.

Урок 10/10

Расчет количества теплоты, необходимого для нагревания тела или выделяемого им при охлаждении. Лабораторная работа *«Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры»*

Основной материал. Формула для расчета количества теплоты: $Q = cm(t_2 - t_1)$.

Решение задач

1. Л. № 1011 [799], 1012 [800], 1010 [798].
2. Пример 2 на с. 24 учебника.

На дом. § 9, упр. 4 (2,3), Л. № 1015* [803*].

Лабораторная работа «Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры».

Методические рекомендации

К лабораторной работе

При выполнении лабораторной работы можно в классе снять показания, а расчеты выполнить дома.

Следует обратить внимание учащихся на разницу в количестве теплоты, отданного горячей водой и полученного холодной, вызванную потерей энергии на нагревание окружающей среды.

Урок 11/11

Лабораторная работа

«Измерение удельной теплоемкости твердого тела»

На дом. § 9, Л. № 1007 [795], 1008 [796], 1018 [806], 1016* [804*].

Урок 12/12

Энергия топлива. Удельная теплота сгорания

Основной материал. Топливо как источник энергии. Удельная теплота сгорания топлива. Единица удельной теплоты сгорания: Дж/кг. Формула для расчета количества теплоты, выделяемого при сгорании топлива.

Решение задач

Л. № 1033 [821], 1041 [829], 1035 [823], 1036 [824], 1042 [830], 1044 [832].

На дом. § 10, упр. 5 (2, 3), Л. № 1050* [838*].

Урок 13/13

Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах

Основной материал. Закон сохранения механической энергии. Превращение механической энергии во внутреннюю. Превращение внутренней энергии в механическую энергию движения (на примере двигателей машин). Сохранение энергии в тепловых процессах. Закон сохранения и превращения энергии в природе. Энергия Солнца.

Демонстрации. 1. Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно [1, опыт 43]. 2. Превращение солнечной энергии в химическую (по рис. 161 в учебнике).

Решение задач

1. Упр. 5 (1), упр. 6 (3, 4).

2. Л. № 1051 [839], 1052 [840].

На дом. § 11, упр. 6 (1, 2), Л. № 1053 [841], 1032* [820*], § 2* на с. 181 учебника.

Урок 14/14

Контрольная работа № 1

по теме «Тепловые явления»

Вариант 1

1. Стальная деталь массой 500 г при обработке на токарном станке нагрелась на 20 °C. Чему равно изменение внутренней энергии детали?

2. Какую массу пороха нужно сжечь, чтобы при полном его сгорании выделилось 38 000 кДж энергии?

3. Оловянный и латунный шары одинаковой массы, взятые при температуре 20 °С, опустили в горячую воду. Одинаковое ли количество теплоты получат шары от воды при нагревании?

4*. На сколько изменится температура воды массой 20 кг, если ей передать всю энергию, выделившуюся при сгорании бензина массой 20 г?

Вариант 2

1. Определите массу серебряной ложки, если для изменения ее температуры от 20 до 40 °С требуется 250 Дж энергии.

2. Какое количество теплоты выделится при полном сгорании торфа массой 200 г?

3. Стальную и свинцовую гири массой по 1 кг прогрели в кипящей воде, а затем поставили на лед. Под какой из гирь растает больше льда?

4*. Какую массу керосина нужно сжечь, чтобы получить столько же энергии, сколько ее выделяется при сгорании каменного угля массой 500 г?

На дом. Составить и решить две задачи по материалу § 1—11.

Методические рекомендации

Ответы к контрольной работе № 1

Вариант 1. 1. Q = 5 кДж. 2. m = 10 кг. 3. Латунный шар получит большее количество теплоты, так как удельная теплоемкость латуни больше удельной теплоемкости олова. 4*. $\Delta t \approx 11$ °С.

Вариант 2. 1. m = 50 г. 2. Q = 2800 кДж. 3. Под стальной гирей растает больше льда, так как удельная теплоемкость стали больше удельной теплоемкости свинца. 4*. $m \approx$ 300 г.

При правильном решении задачи 4* ее можно оценить отдельной отметкой.

Урок 15/15

Агрегатные состояния вещества. Плавление и отвердевание кристаллических тел. График плавления и отвердевания

Основной материал. Агрегатные состояния вещества. Расположение, характер движения и взаимодействия молекул в разных агрегатных состояниях. Кристаллические тела. Плавление и кристаллизация. Температура плавления. График плавления и отвердевания кристаллических тел (на примере льда).

Демонстрации. 1. Модель кристаллической решетки. 2. Плавление и отвердевание кристаллических тел (на примере льда). 3. Образование кристаллов [1, опыт 9].

Решение задач. Упр. 7 (1, 2).

На дом. § 12—14, упр. 7 (3—5), Л. № 1059* [847*].

Методические рекомендации

К основному материалу

Обратите внимание учащихся на наличие горизонтальных участков графика плавления и отвердевания, на симметричность графика.

Урок 16/16

Удельная теплота плавления

Основной материал. Объяснение процессов плавления и кристаллизации на основе знаний о молекулярном строении вещества. Удельная теплота плавления, ее единица: Дж/кг. Увеличение внутренней энергии данной массы вещества при его плавлении. Формула для расчета количества теплоты, выделяющегося при кристаллизации тела.

Демонстрации. Плавление кусочков льда и нафталина одинаковой массы, находящихся при температуре плавления.

Решение задач

Л. № 1081 [869], 1082 [870], 1087 [875], 1090 [878].

На дом. § 15, упр. 8 (1—3), Л. № 1091* [879*].

Методические рекомендации

К решению задач

При решении задач на переход вещества из одного агрегатного состояния в другое полезно строить примерные графики зависимости температуры вещества от времени.

Например, к рассмотренной в классе задаче Л. № 1090 [878] график зависимости температуры льда от времени его нагревания представлен на рисунке 5.

Участок AB — нагревание льда. Для нагревания льда потребуется количество теплоты $Q_1 = c_{льда}m \times (0\ °C - (-20\ °C))$. Участок BC — плавление льда. Для этого необходимо количество теплоты $Q_2 = \lambda \cdot m$.

Участок CD — нагревание воды. Для данного процесса потребуется количество теплоты: $Q_3 = c_{воды}m \times (15\ °C - 0\ °C)$.

Общее количество теплоты

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3.$$

В задачах подобного типа перевод количества теплоты из Дж в кДж следует проводить только на последнем этапе.

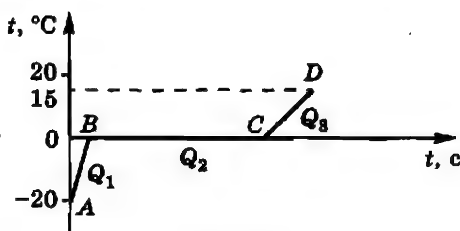


Рис. 5

Урок 17/17

Решение задач. Кратковременная контрольная работа № 2

по теме «Нагревание и плавление кристаллических тел»

Основной материал. Решение задач с применением формул $Q = cm(t_2 - t_1)$ и $Q_2 = \lambda m$.

Решение задач

Л. № 1092 [880], 1093 [881], 1094 [882].

На дом. § 3 на с. 183 учебника, Л. № 1095* [883*]. Составить и решить две задачи на тему «Плавление и отвердевание кристаллических тел».

Кратковременная контрольная работа № 2
(15—20 мин)

Вариант 1

1. Какое количество теплоты необходимо для превращения кусочка льда массой 100 г, взятого при температуре −2 °С, в воду при температуре 0 °С?

2. Найдите массу парафиновой свечи, если при ее отвердевании выделяется 30 кДж энергии.

Вариант 2

1. Какое количество теплоты необходимо для превращения кусочка льда массой 200 г, взятого при 0 °С, в воду при температуре 20 °С?

2. Для плавления медного слитка массой 2 кг потребовалось 420 кДж энергии. Определите по этим данным удельную теплоту плавления меди.

Методические рекомендации

К основному материалу

Кратковременную контрольную работу учащиеся выполняют на двойном листе с вложенным в него

листом копировальной бумаги. По окончании работы верхняя часть листа отрывается и сдается учителю на проверку, а второй лист (под копиркой) ученик сверяет с решением на доске и сам исправляет свои ошибки.

Ответы к контрольной работе № 2

Вариант 1. 1. Q = 34,42 кДж. 2. m = 200 г.

Вариант 2. 1. Q = 84,8 кДж. 2. $\lambda = 2{,}1 \cdot 10^5$ Дж/кг.

Урок 18/18

Испарение. Поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара

Основной материал. Испарение и кипение. Скорость испарения. Испарение жидкости в закрытом сосуде, динамическое равновесие между паром и жидкостью. Насыщенный и ненасыщенный пар. Конденсация пара. Поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара. Объяснение явлений испарения и конденсации на основе знаний о молекулярном строении вещества. Круговорот воды в природе.

Демонстрации. 1. Испарение различных жидкостей: зависимость скорости испарения от температуры, рода жидкости, площади поверхности. 2. Охлаждение жидкости при испарении (охлаждение руки, смоченной эфиром; наблюдения за показаниями сухого и влажного термометров психрометра).

Решение задач

1. Упр. 9 (4—7).

2. Л. № 1096—1101 [884—888], 1103—1105 [890—892].

На дом. § 16, 17, упр. 9 (1—3).

энергия. Сохранение и превращение энергии. Тепловые двигатели. Двигатель внутреннего сгорания: устройство, принцип действия, практическое применение.

Демонстрации. 1. Модель двигателя внутреннего сгорания. 2. Таблица «Двигатель внутреннего сгорания».

Решение задач

1. Л. № 1130—1135 [917—922], 1138 [925], 1139 [926].

2. Давление содержащегося в воздухе водяного пара равно 9,8 мм рт. ст. При какой температуре относительная влажность воздуха будет: а) равна 100%; б) меньше 100%?

На дом. § 21, 22, Л. № 1126—1128 [913—915], 1137* [924*].

Урок 23/23

Паровая турбина. КПД теплового двигателя

Основной материал. Устройство и принцип действия паровой турбины, ее применение. Коэффициент полезного действия (КПД) теплового двигателя. КПД двигателей внутреннего сгорания и паровых турбин.

Демонстрации. Модель паровой турбины.

Решение задач

Л. № 1141—1143 [928—930].

На дом. § 23, 24, вопросы 3, 4 на с. 57, Л. № 1146 [933], 1145* [932].

Урок 24/24

Решение задач. Подготовка к контрольной работе

Решение задач

1. Упр. 8 (4, 5), упр. 10 (5, 6).

2. Л. № 1167, 1144 [931].

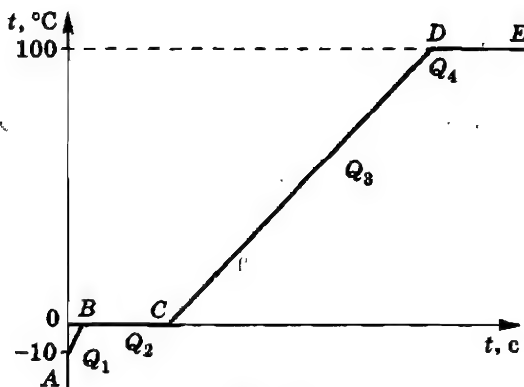


Рис. 6

3. Определите количество теплоты, необходимое для превращения в пар кусочка льда, взятого при температуре −10 °С. Масса льда 200 г.

На дом. Л. № 1116 [903], 1121 [908].

Методические указания

К решению задач

Ответ к задаче 3: $Q = 616,2$ кДж. На рисунке 6 представлен график изменения температуры льда с течением времени.

Урок 25/25

Контрольная работа № 3

по теме «Изменение агрегатных состояний вещества»

Вариант 1

1. Какое количество теплоты необходимо для плавления медной заготовки массой 100 г, взятой при температуре 1075 °С?

2. При кипении воды было затрачено 690 кДж энергии. Найдите массу испарившейся воды.

3. Почему в психрометре показания влажного термометра меньше, чем показания сухого?

Вариант 2

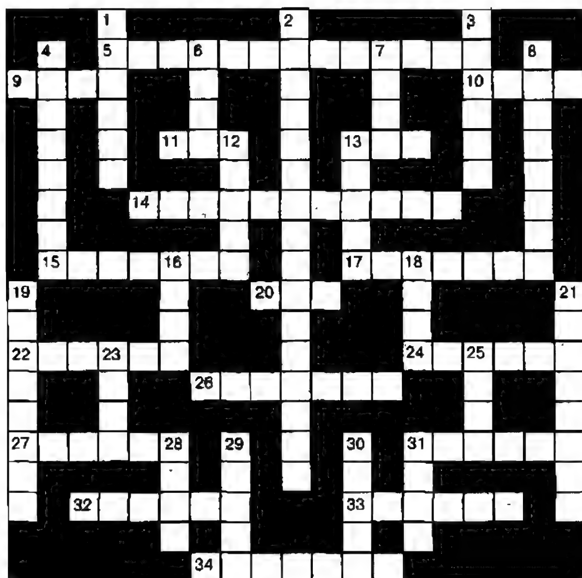
1. Какое количество теплоты необходимо для превращения в пар воды массой 200 г, взятой при температуре 50 °С?

2. Определите массу медного бруска, если для его плавления необходимо 42 кДж энергии.

3. Почему для измерения низких температур воздуха используют спиртовые, а не ртутные термометры?

На дом. Решить кроссворд*.

ПО ГОРИЗОНТАЛИ: 5. Способ изменения внутренней энергии системы без совершения работы. 9. Значительный участок поверхности Земли, обладающий плохой теплопроводностью и способностью легко изменять свою форму. 10. Легкий ветерок, всегда дующий вблизи открытых водоемов. 11. Состояние вещества, в котором оно обладает самой плохой теплопроводностью. 13. Одно из агрегатных состояний воды. 14. Макроскопическая характеристика тела, позволяющая судить о средней скорости теплового движе-



ния его молекул. 15. Древнегреческий ученый, чьим именем названа сила, с помощью которой объясняется конвекция. 17. Внесистемная единица количества теплоты, численно равная энергии, необходимой для нагревания 1 г воды на 1 °С. 20. Место в квартире, возле которого находится наиболее холодный воздух. 22. Единица количества теплоты в СИ. 24. Атмосферное образование, способствующее уменьшению скорости излучения и испарения с поверхности некоторого участка Земли. 26. Место в квартире, возле которого находится наиболее теплый воздух. 27. Мягкий металл с большой плотностью и малой удельной теплоемкостью. 31. Бытовой прибор, позволяющий хранить продукты при постоянной температуре за счет уменьшения теплообмена с окружающей средой. 32. Твердое органическое вещество с плохой теплопроводностью, широко используется в строительстве. 33. Небесное тело, главный «виновник» конвекционных явлений на Земле. 34. Главное отличие в расположении частиц в кристаллических телах от расположения частиц в жидкостях и газах.

ПО ВЕРТИКАЛИ: 1. Твердое прозрачное вещество, не имеющее кристаллического строения. 2. Вид теплопередачи, при котором энергия передается от частицы к частице. 3. Способ изменения внутренней энергии тела. 4. Наименьшая частица вещества, обладающая всеми его химическими свойствами. 6. Ближайшее к нам небесное тело, на поверхности которого нельзя наблюдать конвекцию. 7. Дефект в одежде, улучшающий теплопередачу с помощью конвекции. 8. Явление взаимного проникновения соприкасающихся веществ вследствие теплового движения частиц. 12. Сторона света, откуда вечером к вам поступает наибольшее количество энергии. 13. Конвекционное явление. 16. Металл, обладающий хорошей теплопроводностью и удельной теплоемкостью, равной 400 Дж/(кг · °С). 18. Время года в северном полушарии, когда к жителям южного полушария приходит наименьшее количество солнечного излучения.

19. Состояние вещества, отличающееся большой плотностью и большой подвижностью частиц. 21. Характеристика движения молекул, которая увеличивается при увеличении температуры. 23. Химический элемент, использующийся на особых тепловых электростанциях в качестве топлива и выделяющий при этом очень много энергии. 25. Единица объема жидкостей, равная 0,001 кубического метра. 28. Характеристика поверхности тела, влияющая на его излучательную и поглощательную способность. 29. Металл, который при сильном морозе изменяет свое кристаллическое строение, превращаясь из белого пластичного в серый рыхлый материал. 30. Жидкость с относительно малой удельной теплоемкостью, равной 1700 Дж/(кг · °С), часто применяется для приготовления пищи. 31. Название любого предмета в физике.

Методические рекомендации

Ответы к контрольной работе № 3

Вариант 1

1. Q = 21,4 кДж 2. m = 0,3 кг. 3. При испарении воды влажный термометр охлаждается.

Вариант 2

1. Q = 502 кДж. 2. m = 0,2 кг. 3. Температура кристаллизации спирта ниже температуры кристаллизации ртути.

Ответы на кроссворд

По горизонтали: 5. Теплопередача. 9. Море. 10. Бриз. 11. Газ. 13. Пар. 14. Температура. 15. Архимед. 17. Калория. 20. Пол. 22. Джоуль. 24. Облако. 26. Потолок. 27. Свинец. 31. Термос. 32. Дерево. 33. Солнце. 34. Порядок.

По вертикали: 1. Стекло. 2. Теплопроводность. 3. Работа. 4. Молекула. 6. Луна. 7. Дыра. 8. Диффузия. 12. Запад. 13. Поток. 16. Медь. 18. Лето. 19. Жидкость. 21. Скорость. 23. Уран. 25. Литр. 28. Цвет. 29. Олово. 30. Масло. 31. Тело.

Тема 2

Электрические явления (*27 ч*)

Урок 26/1

Электризация тел при соприкосновении. Взаимодействие заряженных тел. Два рода зарядов

Основной материал. Примеры электризации двух незаряженных тел трением друг о друга. Передача заряда от заряженного тела к незаряженному при их соприкосновении. Два рода зарядов. Взаимодействие одноименно и разноименно заряженных тел.

Демонстрации. 1. Электризация различных тел (по рис. 28, 29 в учебнике и рис. 7 данного пособия). 2. Взаимодействие наэлектризованных тел (по рис. 30, 31 в учебнике).

Решение задач

1. Л. № 1169 [934], 1171 [936], 1172 [937], 1178 [943], 1180 [945], 1181 [946].

2. Возьмите пластмассовую линейку и потрите ее о сухой лист бумаги. Докажите на опыте, что линейка наэлектризована. В чем это проявляется?

3. Назовите вещества, электризацию которых вам приходилось наблюдать в домашних условиях. При каких обстоятельствах это происходило?

На дом. § 25, 26, Л. № 1179 [944], 1182 [947].

Экспериментальное задание. В сухом помещении потрите сухой рукой надутый воздухом резиновый детский шар, а затем поднесите его к какому-либо предмету (например, стене, потолку и т. д.). Что вы наблюдаете? Объясните явление.

Методические рекомендации

К основному материалу

После объяснения материала § 25 можно предложить учащимся ответить на такие вопросы: 1. Какое свойство приобретает янтарь, потертый о шерсть? 2. Расскажите об опытах, изображенных на рисун-

ках 28 и 29 в учебнике. 3. Каково происхождение слов «электрический», «наэлектризовано» и т. п.? 4. Каким образом можно передать заряд от одного тела к другому? 5. При каком действии происходит электризация тел? 6. Какова роль трения при электризации?

После объяснения материала § 26 следует сообщить учащимся, что о причинах притяжения между наэлектризованными и ненаэлектризованными телами они узнают при изучении § 31.

К демонстрациям

1. Представленный на рисунке 7 опыт по обнаружению заряда на эбонитовой палочке с помощью незаряженной проводящей гильзы можно показать так. Сначала демонстрируют, что к незаряженной палочке гильза не притягивается (рис. 7, *а*). Если же к гильзе поднести палочку, предварительно потертую о мех, то гильза смещается по направлению к палочке (рис. 7, *б*). Притяжение между палочкой и гильзой свидетельствует о том, что после трения о мех эбонитовая палочка находится в необычном, наэлектризованном состоянии.

Демонстрируя притяжение, следует «избегать прикосновения гильзы к палочке, так как наблюдение последующего за этим отталкивания будет преждевременным и может отвлечь учащихся от главной задачи»[1]: наблюдения притяжения к наэлектризованному телу.

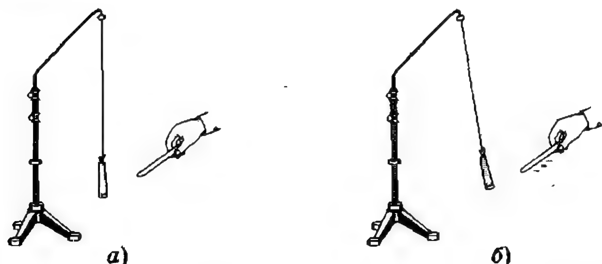


Рис. 7

[1] При описании опыта использована книга: Демонстрационные опыты по физике в 6—7 классах средней школы/ Под ред. А. А. Покровского. М.: Просвещение, 1970.

2. В процессе проведения опытов по электризации тел трением важно обращать внимание учащихся на то, что *причиной электризации является* не трение, а *плотное соприкосновение двух разнородных тел*. Причем чем больше поверхность соприкосновения, тем сильнее заряжаются оба контактирующих тела. Трение же в данном случае является удобным и эффективным методом создания необходимого для электризации плотного соприкосновения тел и увеличения площади поверхности такого контакта.

Урок 27/2

Электроскоп. Проводники и непроводники электричества

Основной материал. Устройство, принцип действия и назначение электроскопа. Примеры веществ, являющихся проводниками и диэлектриками.

Демонстрации. 1. Устройство и действие электроскопа (по рис. 32—34 в учебнике). 2. Проводники и диэлектрики.

Решение задач

1. Две притягивающиеся друг к другу заряженные гильзы из фольги (рис. 8, *а*) после соприкосновения расположились вертикально (рис. 8, *б*). Объясните явление.

2. Две притягивающиеся друг к другу заряженные гильзы из фольги (рис. 9, *а*) после соприкосновения

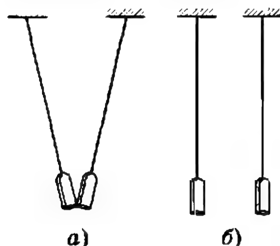


Рис. 8

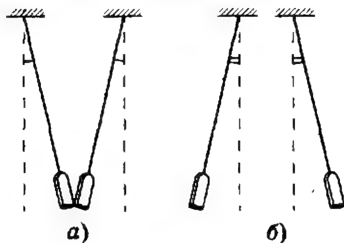


Рис. 9

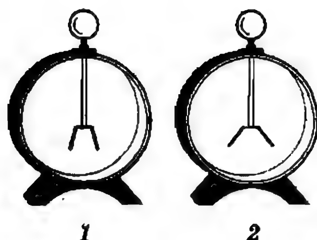


Рис. 10

оттолкнулись друг от друга (рис. 9, *б*). Объясните явление.

3. Какому из электроскопов, представленных на рисунке 10, сообщили больший по модулю электрический заряд?

4. На рисунке 11 представлен один и тот же положительно заряженный электроскоп. Определите знак заряда поднесенной к электроскопу палочки.

Определите знак заряда палочки для случая, представленного на рисунке 12.

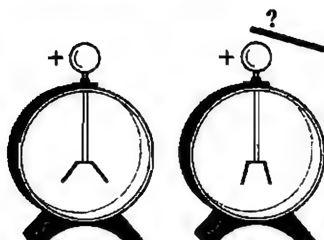


Рис. 11

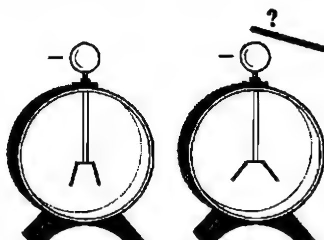


Рис. 12

5. К заряженному электроскопу (рис. 13, *а*) поднесли заряженный шарик (рис. 13, *б*). Можно ли по этому рисунку однозначно определить знак заряда электроскопа? Ответ поясните.

6. На рисунке 14 представлены два заряженных электроскопа. Как определить знак заряда электро-

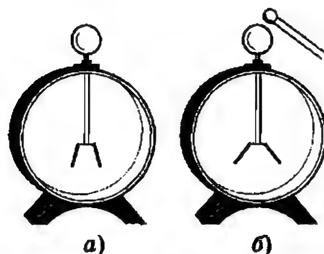


Рис. 13

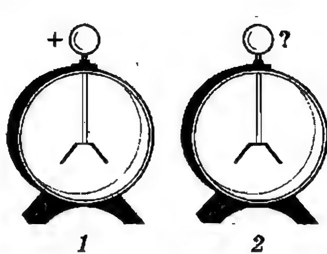


Рис. 14

скопа 2, если в вашем распоряжении нет ничего, кроме этих электроскопов?

7. Экспериментально определите знак заряда, образующегося на стеклянной палочке при ее трении о бумагу, резину, кожу, мех, шерстяную и хлопчатобумажную ткани, имея в своем распоряжении помимо указанных предметов только кусочек шелковой ткани и электроскоп (электроскоп можно заменить легкой гильзой из фольги, подвешенной на шелковой нити).

На дом. § 27, Л. № 1173 [938], 1174 [939], 1187 [952]. Задание: из подручных средств в течение недели изготовить простейший электроскоп.

Методические рекомендации

К демонстрациям

Для демонстрации веществ, являющихся проводниками или диэлектриками, устанавливают рядом два электрометра, один из которых заряжен, а второй — нет (рис. 37 в учебнике). Шары электрометров соединяют поочередно сначала проволочным разрядником, держа его за изолирующую ручку (рис. 38 в учебнике), затем — деревянной линейкой, держа ее на планке из оргстекла, а потом — сухой стеклянной палочкой.

При соединении шаров проволокой стрелка заряженного электрометра резко опустится, а незаряженного — поднимется так, что углы между стержнем и стрелкой в обоих электрометрах оказываются одинаковыми. При соединении шаров деревянной линейкой стрелка одного электрометра будет медленно опускаться, в то время как стрелка другого будет так же медленно подниматься. Соединяя электрометры стеклянной палочкой, демонстрируют отсутствие каких-либо изменений в показаниях приборов.

В описанном опыте вместо деревянной линейки можно использовать белую хлопчатобумажную нить, а вместо стеклянной палочки — шелковую, держа эти нити прямо в руках и касаясь ими шаров электрометров.

Из проведенного опыта можно сделать вывод о том, что перемещение зарядов по разным телам происходит не одинаково: они легко и быстро перемещаются в металлах, гораздо медленнее — в дереве (и вдоль белой хлопчатобумажной нити), а по стеклянной палочке (и вдоль шелковой нити) заряды перемещаться не могут. Таким образом, металл является хорошим проводником электричества, стекло и шелк — хорошими диэлектриками, а дерево и белая хлопчатобумажная нить по своим электропроводящим свойствам занимают некоторое промежуточное положение.

После проведения опыта полезно отметить, «что многие твердые диэлектрики, например стекло, хорошо изолируют только в сухом воздухе и делаются плохими изоляторами, если влажность воздуха велика. Это объясняется тем, что во влажном воздухе на поверхности изоляторов может образоваться проводящая пленка воды»[1].

Кроме того, изолирующие свойства вещества могут сильно меняться в зависимости от его состояния. Например, стекло совершенно утрачивает изолирующие свойства при высокой температуре. Это можно подтвердить опытом, изображенным на рисунке 15.

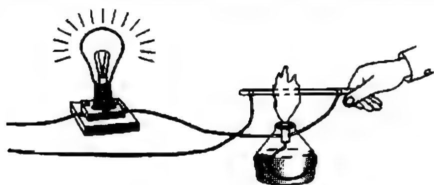


Рис. 15

Можно предложить учащимся высказать предположения относительно проводящих свойств черной хлопчатобумажной нити по сравнению с белой и обосновать свои высказывания, а затем проверить это на опыте (в черной нитке заряд будет перемещаться

---

[1] При описании опыта использована книга: Элементарный учебник физики/Под ред. акад. Г. С. Ландсберга. 3-е изд. Т. II. Электричество и магнетизм. М.: Наука, 1961.

быстрее, чем в белой, так как черная краска хорошо проводит электричество).

К решению задач

1. При решении задач 3—6 для экономии времени учитель может изобразить на доске только одну пару электроскопов и при переходе к каждой следующей задаче изменять в этом рисунке только знак заряда и угол между лепестками. С той же целью можно предложить учащимся полностью изобразить электроскопы только к задаче 3, а при решении задач 4—6 корпус с подставкой не рисовать.

2. Ответ к задаче 6: нужно приблизить шары электроскопов друг к другу. Если углы между листочками уменьшатся, значит, электроскоп *2* заряжен отрицательно, а если увеличатся, то положительно.

Урок 28/3
Электрическое поле

Основной материал. Существование электрического поля вокруг наэлектризованных тел. Поле как вид материи. Направление электрических сил и изменение их модуля при изменении расстояния до источника поля.

Демонстрации. 1. Электрическое поле заряженных шариков и других тел (по рис. 36 в учебнике и рис. 20, 21 данного пособия). 2. Взаимодействие заряженных тел в безвоздушном пространстве (по рис. 35 в учебнике).

Решение задач

1. Л. № 1201 [966], 1202 [967].

2. На рисунке 16 шары *1* и *3* имеют равные по модулю заряды и находятся на одинаковом расстоянии от шара *2*. Сравните модули сил, действующих на шары *1* и *3* со стороны шара *2*. Изобразите эти силы в тетради на рисунке, аналогичном рисунку 16. Как изменятся силы: а) при изменении

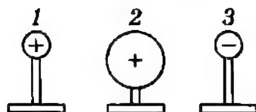


Рис. 16

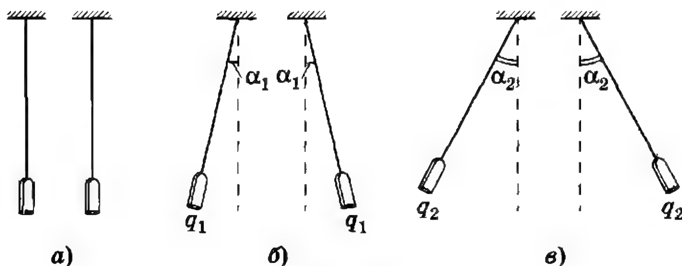


Рис. 17

знака заряда шара *2* на противоположный; б) при увеличении расстояния между шарами *1* и *3*?

3*. Две одинаковые гильзы подвешены на нитях (рис. 17, *а*). При сообщении каждой из гильз положительного заряда q_1 нити отклоняются от вертикали на угол α_1 (рис. 17, *б*), а при сообщении положительного заряда q_2 — на угол α_2 (рис. 17, *в*). Какой заряд больше: q_1 или q_2?

Как расположились бы гильзы по отношению друг к другу, если бы заряды q_1 и q_2 были отрицательными?

Для ответа на поставленные вопросы вспомните, как зависит угол расхождения листочков электроскопа от величины сообщенного ему заряда.

4. Как расположатся листочки электроскопа (рис. 18, *а*) при приближении к нему наэлектризованной палочки (рис. 18, *б*)? Сделайте в тетради рисунок, аналогичный рисунку 18, *б*, изобразив на нем листочки электроскопа.

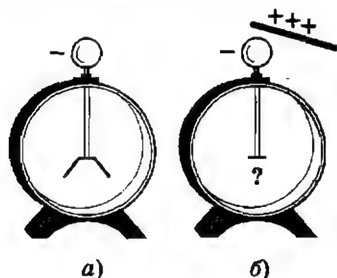


Рис. 18

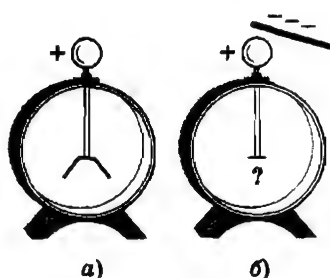


Рис. 19

5. Решите задачу 4 для случая, приведенного на рисунке 19.

На дом. § 28, Л. № 1205 [970], 1185 [950], 1186 [951].

Выполнить экспериментальное задание: наэлектризуйте трением пластиковую папку (или надутый воздушный шарик). Исследуйте созданное ею электрическое поле с помощью гильзы на шелковой нити и зарисуйте несколько положений нити и гильзы по отношению к папке.

Методические рекомендации

К основному материалу

Несмотря на отсутствие в программе курса физики 7—9 классов закона Кулона и понятия о напряженности электрического поля, полезно сообщить учащимся о том, что модули сил электрического взаимодействия между двумя заряженными шарами пропорциональны произведению модулей их зарядов. А в общем случае чем больше по модулю заряд тела, тем сильнее создаваемое им поле (при прочих равных условиях).

К демонстрациям

Спектры электрических полей целесообразно продемонстрировать с помощью электрических султанов

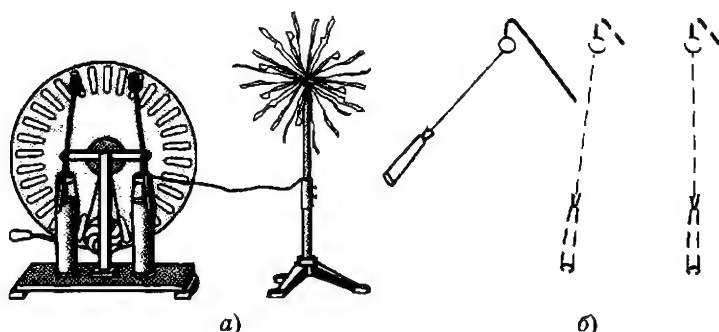


Рис. 20

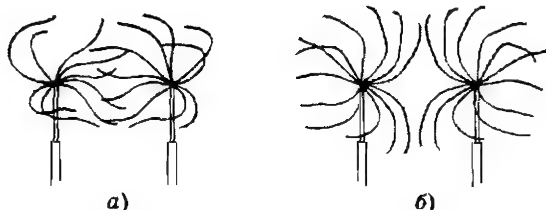


Рис. 21

сначала для одного изолированного заряда (рис. 20, *а*), а затем для двух взаимодействующих (рис. 21, *а*, *б*).

Следует пояснить учащимся, что в обоих случаях бумажные ленточки султанов располагаются вдоль силовых линий электрического поля, т. е. вдоль линий, касательные к которым в каждой точке поля совпадают с вектором силы, действующей со стороны поля на помещенный в эту точку заряд.

Тот факт, что модуль действующей на заряд силы увеличивается по мере его приближения к источнику поля, можно продемонстрировать с помощью проводящей гильзы, медленно приближая ее к точечному заряду или шару (рис. 20, *б*) или к какому-либо другому телу, например к заряженной палочке (рис. 36 в учебнике).

Урок 29/4

Делимость электрического заряда. Строение атомов

Основной материал. Делимость электрического заряда. Электрон. Опыты Милликена и Иоффе по определению заряда электрона. Единица электрического заряда — кулон. Строение атома. Протоны. Нейтроны. Строение атомов водорода, гелия, лития. Положительные и отрицательные ионы.

Демонстрации. 1. Опыты по рисункам 37, 38 в учебнике. 2. Перенос заряда с заряженного электроскопа на незаряженный с помощью пробного шарика. 3. Таблица «Строение атома».

Решение задач

1. Вокруг ядра атома углерода обращается 6 электронов. Сколько протонов содержится в ядре этого атома? Во сколько раз ядро атома углерода тяжелее ядра атома водорода, если в его состав входит 6 нейтронов?

2. Известно, что в состав ядра атома лития входит 3 протона и 3 нейтрона. Сколько всего частиц в атоме лития?

3. Л. № 1214—1216 [979—981], 1219—1221 [984—986], 1227 [992], 1228 [993].

На дом. § 29, 30, упр. 11, Л. № 1218 [983], 1222 [987].

Методические рекомендации

К решению задач

После ответа на вопрос задачи Л. № 1219 [984] полезно сообщить учащимся, что при решении многих задач массу атома считают приблизительно равной массе иона, пренебрегая массой электрона по сравнению с массой ядра.

Урок 30/5

Объяснение электрических явлений

Основной материал. Объяснение электризации тел при соприкосновении, существования проводников и диэлектриков, передачи части электрического заряда от одного тела к другому, притяжения незаряженных проводящих тел к заряженному на основе знаний о строении атома.

Демонстрации. Опыты по рисункам 40 и 41 в учебнике.

Решение задач

1. На рисунке 22 представлены две подвешенные на нитях проводящие гильзы, одна из которых заряжена, а вторая — нет. Будут ли эти гильзы взаимо-

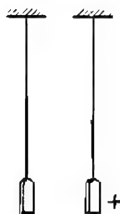


Рис. 22

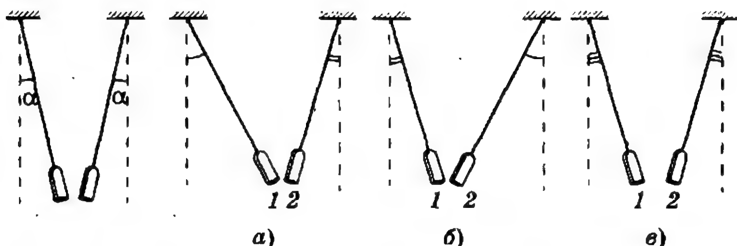


Рис. 23 *Рис. 24*

действовать между собой? Если будут, то как: притягиваться или отталкиваться? Ответ обоснуйте.

2. На рисунке 23 изображены две притягивающиеся друг к другу проводящие гильзы одинаковой массы. Нити, на которых они подвешены, отклонены от вертикали на одинаковые углы. Может ли одна из гильз быть заряжена, а другая — нет? Могут ли обе гильзы быть заряжены? Ответы обоснуйте.

3*. На каком из рисунков 24, *а—в* правильно изображено расположение двух заряженных гильз, если масса первой гильзы значительно больше массы второй?

4. Могли ли две подвешенные на нитях проводящие гильзы сначала притянуться друг к другу, а затем оттолкнуться, если до взаимодействия одна из них была заряжена, а другая — нет? Если до взаимодействия обе они были заряжены: а) одноименно; б) разноименно?

5. Л. № 1224 [989], 1225 [990].

6. На каком из рисунков 25, *а—д* правильно изображено расположение двух одинаковых проводящих гильз, одна из которых заряжена, а вторая — нет?

На дом. § 31, упр. 12.

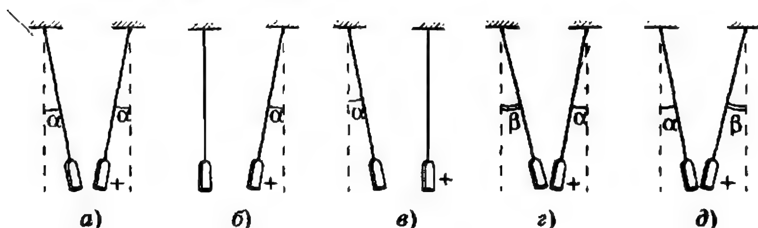


Рис. 25

Методические рекомендации

К основному материалу

В § 31 объясняется механизм притяжения к наэлектризованному телу только *проводящих* незаряженных тел. Если у учащихся возникнет вопрос о причине притяжения к наэлектризованным телам незаряженных *диэлектриков*, в частности о причине притяжения к заряженной палочке струи воды и мелких кусочков бумаги, изображенных на рисунке 28 в учебнике, то на этот вопрос можно ответить следующим образом.



Рис. 26

Вода (при относительно небольшом количестве растворенных в ней солей) и бумага являются диэлектриками (изоляторами). Под воздействием внешнего электрического поля, в данном случае поля заряженной эбонитовой палочки, диэлектрики *поляризуются*. Это означает, что центры распределения положительных и отрицательных зарядов в их молекулах (или атомах) смещаются в противоположные стороны. Такая молекула, имеющая два электрических полюса, называется *диполем*, а воображаемая линия, соединяющая ее полюсы, — *осью диполя* (рис. 26). В поляризованном диэлектрике оси диполей ориентированы вдоль линий действия сил внешнего поля.

В результате такой ориентации диполей на более близкой к заряженной палочке поверхности струи воды и кусочков бумаги появляется связанный за-

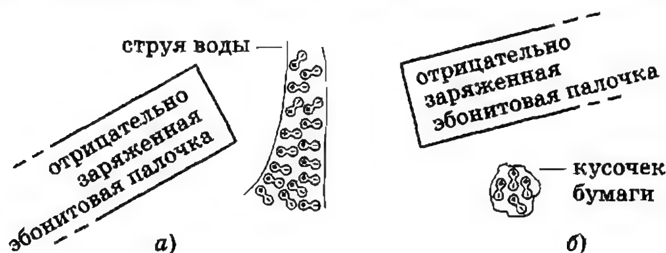


Рис. 27

ряд, противоположный по знаку заряду палочки (рис. 27). Благодаря этому и возникает притяжение между палочкой и диэлектриками (несмотря на то, что и вода, и бумага в целом нейтральны).

При объяснении описанных опытов не следует, на наш взгляд, рассказывать о существовании полярных и неполярных диэлектриков и различном механизме их поляризации.

Урок 31/6

Электрический ток. Источники электрического тока. Кратковременная контрольная работа № 4

по теме «Электризация тел. Строение атомов»

Основной материал. Электрический ток. Источники тока. Устройство, действие и применение гальванических элементов и аккумуляторов. Различие между гальваническим элементом и аккумулятором.

Демонстрации. 1. Источники тока (по рис. 42—44 в учебнике). 2. Сборка и действие модели аккумулятора.

Решение задач

1. Если к шарам разноименно заряженных электроскопов одновременно прикоснуться металлическим стержнем, то в них возникнет электрический ток. Чем эта установка принципиально отличается от устройств, которые принято называть источниками тока?

2. Протекает ли ток внутри гальванического элемента, от которого работает электрический фонарь, когда фонарь включен? когда он выключен? Ответы обоснуйте.

3. Возник ли ток в металлическом стержне, которым одновременно прикоснулись к шарам двух одинаковых электроскопов, если до соединения шаров:

а) один электроскоп был незаряжен, а заряд второго был равен +1 Кл;

б) заряд каждого электроскопа был равен +1 Кл;

в) первый электроскоп имел заряд, равный +1 Кл, а второй — заряд, равный +2 Кл?

4. Л. № 1229 [994], 1232 [997], 1240 [1005].

На дом. § 32, Л. № 1233 [998], 1234 [999], 1239 [1004]. Задание 6*.

Кратковременная контрольная работа № 4 (на 15 мин)

Вариант 1

1. Все три шара, изображенные на рисунке 28, заряжены. Шары *1* и *3* отклонились от вертикали в результате их взаимодействия с шаром *2*. Определите знак заряда каждого из шаров. (Рассмотрите все возможные случаи.)

2. Подвешенные на нитях шары *1* и *3* имеют одинаковые массы и равные по модулю заряды (рис. 28). Оба шара отклонились от своих первоначальных положений (изображенных пунктиром) в результате электрического взаимодействия с шаром *2*. Почему шар *1* отклонился сильнее, чем шар *3*?

3. Вокруг ядра атома бериллия, состоящего из 9 частиц, движутся 4 электрона. Сколько в ядре этого атома протонов и сколько нейтронов?

Вариант 2

1. На рисунке 29 изображены два металлических шара на изолирующих подставках. Один шар заряжен, а второй — нет. Существует ли сила электрического взаимодействия между шарами? Если да, то какая: притяжения или отталкивания?

2. После приближения заряженной палочки к шару заряженного электроскопа листочки электроскопа

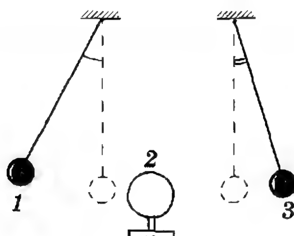


Рис. 28

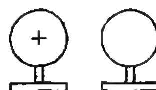


Рис. 29

разошлись на больший угол (т. е. поднялись). Можно ли на основании этого опыта определить знак заряда электроскопа, если знак заряда палочки неизвестен? Если можно, то определите его.

3. Существует ли электрическое поле вокруг заряженного шара, если он находится в безвоздушном пространстве?

Методические рекомендации

К демонстрациям

Для демонстрации модели аккумулятора два свинцовых электрода закрепляют в специальной вставке и погружают в стакан с 10%-ным раствором серной кислоты. Присоединяя незаряженный аккумулятор к лампочке на подставке, убеждаются в отсутствии тока в цепи. Затем, отключив аккумулятор от лампочки, заряжают его в течение 1—2 минут от источника постоянного тока на 3,5—4 В. При соединении заряженного аккумулятора с лампочкой последняя загорается, демонстрируя наличие тока в цепи.

Ответы к контрольной работе № 4

Вариант 1

1. Все три шара либо заряжены положительно, либо — отрицательно. 2. На шар *1* действует бóльшая сила, так как он подвешен ближе к шару *2* в области более сильного поля. 3. 4 протона и 5 нейтронов.

Вариант 2

1. Существует сила притяжения. 2. Нельзя. 3. Существует.

Урок 32/7

Электрическая цепь и ее составные части

Основной материал. Элементы электрической цепи и их условные обозначения. Схемы электрических цепей.

Демонстрации. Составление электрической цепи (по рис. 49 в учебнике).

Решение задач

1. На каком из рисунков 30 аккумулятор правильно присоединен для подзарядки к источнику постоянного тока?

2. Упр. 13 (2—5).

3. Анализ результатов контрольной работы № 4, работа над ошибками.



Рис. 30

На дом. § 33, упр. 13 (1), Л. № 1242 [1007], 1243 [1008], 1245—1247 [1010—1012], 1254 [1019].

Урок 33/8

Электрический ток в металлах. Действия электрического тока. Направление тока

Основной материал. Повторение сведений о структуре металла. Природа электрического тока в металлах. Действия электрического тока и их практическое применение. Направление электрического тока.

Демонстрации. Действия электрического тока (по рис. 53—57 в учебнике).

Решение задач

1. Л. № 1248 [1013], 1250 [1015].

2. Будет ли гореть лампочка, если ее присоединить только к положительному полюсу источника тока? только к отрицательному? к обоим полюсам? Возьмите лампочку и батарейку от карманного фонаря и проверьте на опыте правильность своих ответов.

3. Начертите схему электрической цепи, в которой одним ключом можно одновременно включать (и выключать) две лампочки. Предложите по возможности два варианта такой схемы.

4. В чем состоит различие в движении свободных электронов металлического проводника, когда он присоединен к полюсам источника тока и когда отсо-

единен от них? Какова роль электрического поля в образовании тока?

5. Определите, за какое время электроны, движущиеся в проводнике с током со скоростью 5 мм/с, преодолеют расстояние, равное 50 м? Почему же при замыкании цепи фонари на улице, соединенные проводом длиной 50 м, загораются почти одновременно?

На дом. § 34—36, Л. № 1252 [1017], 1253 [1018], № 1255*—1257*[1020*—1022*].

Урок 34/9

Сила тока. Единицы силы тока

Основной материал. Сила тока. Явление магнитного взаимодействия двух параллельных проводников с током. Единица силы тока — ампер.

Демонстрации. Взаимодействие двух параллельных проводников с током (по рис. 59 в учебнике).

Решение задач

1. Л. № 1260 [1025], 1261 [1026].

2. Л. № 1258 [1023]. К этой задаче предложить учащимся дополнительный вопрос: куда в данном случае уходит заряд с электроскопов?

3. Л. № 1259 [1024]. Дополнительные вопросы:

а) если сила тока различна, то в каком из электроскопов она больше; б) откуда и куда будут двигаться электроны в процессе разрядки отрицательно заряженного электроскопа? положительно заряженного?

4. Упр. 14 (3).

На дом. § 37, упр. 14 (1, 2).

Методические рекомендации

К решению задач

При решении задачи Л. № 1261 [1026] пояснить учащимся, что под словами «количество электричества» подразумевается электрический заряд.

К домашнему заданию

Указать учащимся, что образцом для решения домашней задачи 2 из упр. 14 может служить решенная в классе задача Л. № 1261 [1026].

Урок 35/10

Амперметр. Измерение силы тока. Лабораторная работа

«Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках»

Основной материал. Назначение амперметра. Включение амперметра в цепь. Определение цены деления его шкалы.

Демонстрации. Измерение силы тока амперметром (по рис. 61 в учебнике).

На дом. § 38, упр. 15.

Лабораторная работа «Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках».

Урок 36/11

Электрическое напряжение. Единицы напряжения. Вольтметр. Измерение напряжения

Основной материал. Напряжение. Единица напряжения — вольт. Назначение вольтметра. Включение вольтметра в цепь. Определение цены деления его шкалы.

Демонстрации. Измерение напряжения вольтметром (по рис. 66 в учебнике).

Решение задач

1. Л. № 1262 [1027]. В дополнение к вопросам, поставленным в задаче, полезно задать и такой: какие физические величины измеряют этими приборами?

2. Начертите схему электрической цепи, состоящей из аккумулятора, электрического звонка, клю-

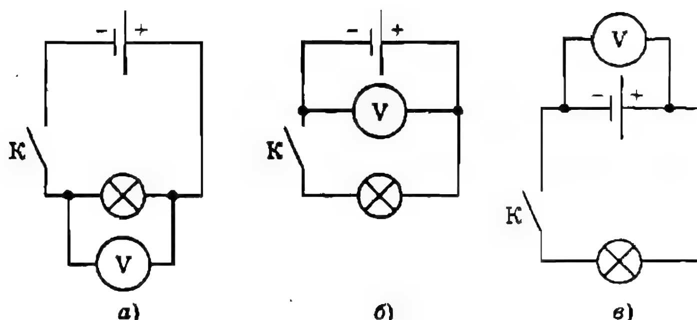


Рис. 31

ча, вольтметра и амперметра, измеряющих соответственно напряжение на звонке и силу тока в нем. Обозначьте знаки зажимов (клемм) аккумулятора, амперметра и вольтметра, соблюдая правила их соединения. Укажите стрелками направление тока и направление движения электронов в цепи.

3. Рассмотрите рисунок 31 и для каждого случая ответьте на вопрос: на лампочке или на источнике тока измеряется напряжение вольтметром при замкнутом ключе К? при разомкнутом ключе К? Напряжение на соединительных проводах и ключе не учитывайте.

4. Определите показания вольтметра в цепи, схематично изображенной на рисунке 31, *а*, при разомкнутом ключе К.

5. Соответствующие элементы цепей, схематично изображенных на рисунке 31, одинаковы. При каком условии вольтметры будут показывать одно и то же напряжение: а) во всех трех цепях; б) только в цепях (рис. 31, *б*, *в*)?

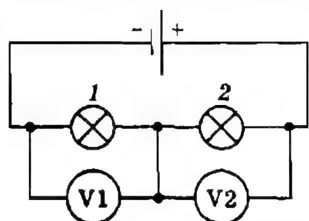


Рис. 32

6. Рассмотрите рисунок 32 и сравните работы, совершаемые электрическим полем по перемещению заряда в 1 Кл в первой и второй лампах. Одинакова ли сила тока в этих лампах?

7. Какая работа совершается электрическим полем при перемещении заряда в 4,5 Кл через поперечное сечение нити накала лампы, если напряжение на лампе равно 3 В?

8. Пылесос включен в сеть с напряжением 220 В. Какую работу совершает электрическое поле за 10 мин работы пылесоса при силе тока 2 А?

На дом. § 39—41, упр. 16 (1). Подготовиться к лабораторной работе (с. 172 в учебнике).

Методические рекомендации

К решению задач

1. Ответ к задаче 3. При замкнутом ключе: во всех трех случаях на лампочке. При разомкнутом: а) — на лампочке; б) и в) — на источнике.

2. Ответ к задаче 4. Нуль.

3. Ответ к задаче 5. а) При замкнутых ключах; б) при разомкнутых ключах.

К домашнему заданию

Сообщить учащимся, что домашняя задача 3 из упр. 16 аналогична решенной в классе задаче 3.

Урок 37/12

Электрическое сопротивление проводников. Единицы сопротивления. Лабораторная работа

«Измерение напряжения на различных участках электрической цепи»

Основной материал. Зависимость силы тока в цепи от свойств включенного в нее проводника (при постоянном напряжении на его концах). Электрическое сопротивление. Единица сопротивления — ом. Объяснение причины сопротивления проводника.

Демонстрации. Зависимость силы тока в цепи от свойств проводника при постоянном напряжении на нем (по рис. 70 в учебнике).

На дом. § 43, упр. 18 (1, 2).

Лабораторная работа «Измерение напряжения на различных участках электрической цепи».

Урок 38/13

Зависимость силы тока от напряжения. Закон Ома для участка цепи

Основной материал. Установление на опыте зависимости силы тока от напряжения и от сопротивления. Закон Ома для участка цепи.

Демонстрации. Зависимость силы тока от напряжения на участке цепи и от сопротивления этого участка (по рис. 68 и 71 в учебнике).

Решение задач

1. Упр. 19 (1, 6, 7), упр. 17 (1).
2. *Л.* № 1279 [1044], 1295 [1060].

На дом. § 42, 44, упр. 19 (2, 4).

Методические рекомендации

К демонстрациям

Опыт можно проводить с помощью электрической цепи, изображенной на рисунке 71 в учебнике, включив в нее последовательно с амперметром и магазином сопротивлений реостат, необходимый для поддержания одного и того же напряжения на концах всех трех проводников, поочередно включаемых в цепь.

Урок 39/14

Расчет сопротивления проводников. Удельное сопротивление

Основной материал. Установление на опыте зависимости сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и вещества, из которого он изготовлен. Удельное сопротивление. Единица удельного сопротивления. Формула для расчета сопротивления проводника.

Демонстрации. Опыт по рисунку 74 в учебнике.

Решение задач

1. Л. № 1275 [1040], 1312 [1077], 1302 [1067], 1319 [1084].

2. Упр. 20 (2, а)).

На дом. § 45, 46, упр. 20 (1, 2, б)).

Урок 40/15

Реостаты. Лабораторная работа

«Регулирование силы тока реостатом»

Основной материал. Назначение, устройство, действие и условное обозначение реостата.

Демонстрации. 1. Изменение силы тока в цепи с помощью реостата (по рис. 75 в учебнике). 2. Реостаты разных конструкций (по рис. 76, *а* и 77 в учебнике).

Решение задач

1. Л. № 1321 [1086].

2. Упр. 17 (2), упр. 20 (4).

На дом. § 47, упр. 21 (1—3), упр. 20 (3).

Лабораторная работа «Регулирование силы тока реостатом».

Методические рекомендации

К домашнему заданию

Указать учащимся, что образцом для решения домашней задачи 3 из упр. 20 может служить задача 2, приведенная в § 46.

Урок 41/16

Лабораторная работа

«Определение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра».

Решение задач

Решение задач

1. В результате протягивания проволоки через волочильный станок ее длина увеличилась в 3 раза (при неизменном объеме). Во сколько раз изменились

при этом площадь поперечного сечения и сопротивление проволоки?

2. Имеется два медных провода одинаковой длины. Площадь поперечного сечения первого провода в 1,5 раза больше, чем второго. В каком проводе сила тока будет больше и во сколько раз при одинаковом напряжении на них? На каком проводе напряжение будет больше и во сколько раз при одинаковой силе тока в них?

На дом. § 47, Л. № 1323 [1088].

Задача. Два провода — алюминиевый и медный — имеют одинаковую площадь поперечного сечения и одинаковое сопротивление. Какой провод длиннее и во сколько раз?

Урок 42/17

Последовательное соединение проводников

Основной материал. Цепь с последовательным соединением проводников и ее схема. Общее сопротивление, общее напряжение и сила тока в цепи при последовательном соединении проводников.

Демонстрации. Опыт по рисунку 78, *а* в учебнике.

Решение задач

1. Л. № 1345 [1110], 1342 [1107], 1343 [1108], 1340 [1105] , 1347 [1112], 1353 [1118], 1354 [1119].

2. Докажите математически, что сопротивление участка цепи, состоящего из двух последовательно соединенных резисторов, больше сопротивления любого из них.

На дом. § 48, упр. 22 (1), Л. № 1346 [1111].

Методические рекомендации

К решению задач

Ответ к задаче 2. $R = R_1 + R_2$; сумма положительных чисел всегда больше любого из них, т. е. $R > R_1$ и $R > R_2$.

Урок 43/18

Параллельное соединение проводников

Основной материал. Цепь с параллельным соединением проводников и ее схема. Общая сила тока и напряжение в цепи с параллельным соединением. Уменьшение общего сопротивления цепи при параллельном соединении проводников в ней (на примере соединения двух проводников с одинаковым сопротивлением). Смешанное соединение проводников.

Демонстрации. Опыт по рисунку 79, *а* в учебнике.

Решение задач

1. Упр. 23 (1).

2. В схеме, представленной на рисунке 33, резисторы имеют следующие сопротивления: $R_1 = 6$ Ом, $R_2 = 4$ Ом, $R_3 = 2$ Ом и $R_4 = 1$ Ом. Амперметр показывает силу тока 1 А. Определите силу тока в резисторах 2, 3, 4; напряжение на этих резисторах и на участке *BD*. (Сопротивление амперметра не учитывайте.)

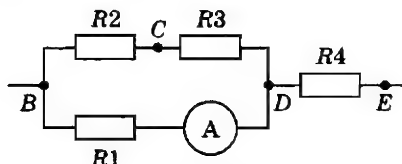


Рис. 33

3. Пользуясь формулой $R = \rho l/S$, докажите, что при параллельном включении в цепь двух одинаковых реостатов при одинаковом положении их ползунков (рис. 34, *а*) сопротивление участка *AB* будет в 2 раза меньше, чем при включении одного реостата при таком же положении ползунка (рис. 34, *б*).

4. Л. № 1371 [1136].

На дом. § 49, упр. 23 (2, 3, 5).

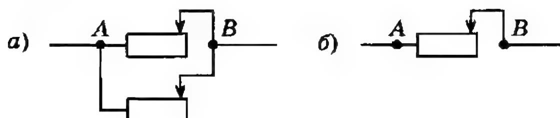


Рис. 34

Методические рекомендации

К решению задач

Предложить учащимся сделать в тетради не только указанный в задаче Л. № 1371 [1136] рисунок, но и схему соединенных между собой приборов.

Один из возможных вариантов схемы представлен на рисунке 35.

К домашнему заданию

Сообщить учащимся, что образцом для решения домашних задач 3 и 5 из упр. 23 могут служить соответственно задача 1 из упр. 23 и решенная в классе задача 2.

Урок 44/19

Решение задач

(на закон Ома для участка цепи, последовательное и параллельное соединение проводников)

Решение задач

1. Определите, на каком резисторе (рис. 36) напряжение больше и во сколько раз. Ответ обоснуйте.

2. Определите, в каком из двух резисторов (рис. 37) сила тока больше и во сколько раз. Сравните напряжения на резисторах. Ответ обоснуйте.

3. *Экспериментальное задание.*

Оборудование: источник постоянного тока, реостат, два резистора (спирали с известными сопротив-

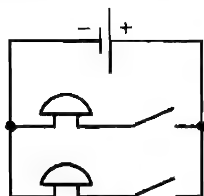


Рис. 35



Рис. 36

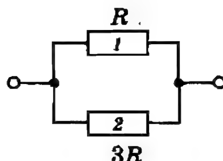


Рис. 37

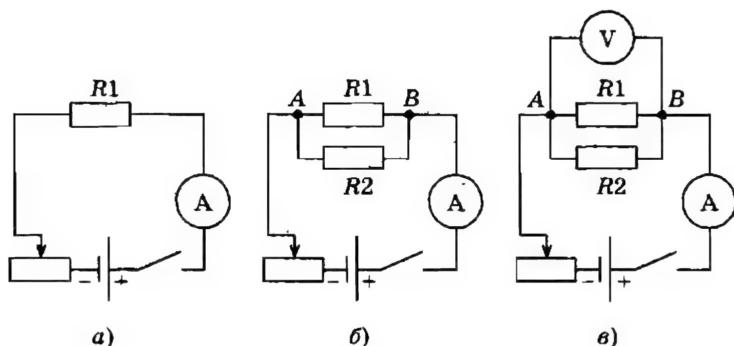


Рис. 38

лениями), амперметр, вольтметр, ключ, соединительные провода.

Соберите цепь по схеме, представленной на рисунке 38, *а*, запишите показания амперметра. Добавьте второй резистор (рис. 38, *б*); выясните, как изменилась сила тока в цепи при его включении; как изменилось общее сопротивление цепи. Подключите к резисторам вольтметр (рис. 38, *в*) и подберите такое сопротивление реостата, при котором стрелка вольтметра отклонится на целое число делений. Пользуясь законом Ома, найдите полное сопротивление участка *AB* и сравните его с сопротивлением каждого резистора. Сделайте и запишите вывод.

4. Л. № 1373 [1138].

5. На рисунке 39 представлена схема электрической цепи. Определите показания всех трех амперметров, если известно, что заряд, равный 300 Кл, через первый резистор проходит за 5 мин, а через второй — за 10 мин. Определите сопротивление каждого резистора, если напряжение на первом из них равно 4,5 В. (Сопротивление амперметров не учитывайте.)

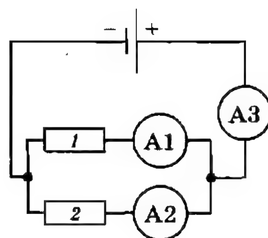


Рис. 39

На дом. Л. № 1369 [1134], 1374 [1139], упр. 21(4).

Урок 45/20

Работа электрического тока. Кратковременная контрольная работа № 5

по теме «Электрический ток. Соединение проводников»

Основной материал. Работа электрического тока. Единица работы тока — джоуль. Формулы взаимосвязи с другими физическими величинами.

Решение задач

1. Какую работу совершает электрический ток за 10 мин в утюге с сопротивлением 80 Ом, работающем от сети с напряжением 220 В?

2. Упр. 24(3).

На дом. § 50, упр. 24 (1, 2).

Задача*. Докажите, что при параллельном соединении двух резисторов с одинаковым сопротивлением R работа тока будет в 4 раза больше, чем при последовательном их соединении (напряжение U на участке из двух резисторов в обоих случаях одинаково).

Кратковременная контрольная работа № 5 (на 20—25 мин)

Вариант 1

1. По рисунку 40 определите: а) общее сопротивление участков CD и BD (сопротивление амперметров не учитывайте); б) показания амперметров А1 и А3, если амперметр А2 показывает силу тока $I_2 = 0{,}1$ А.

2. На рисунке 41 представлен график зависимости силы тока от напряжения в проводнике. Определите: а) при каком напряжении сила тока в проводнике равна 3 А; б) сопротивление проводника.

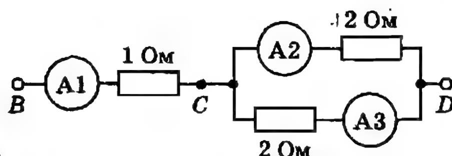


Рис. 40

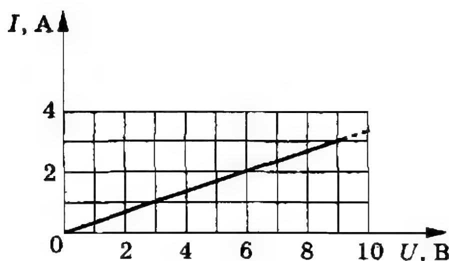
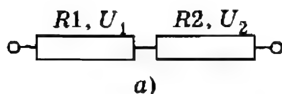


Рис. 41



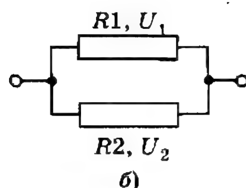


Рис. 42

Вариант 2

1. Имеется два куска медного провода одинаковой длины. Площадь поперечного сечения первого провода в 2 раза больше, чем второго. Сравните сопротивления (R_1 и R_2) проводов. Сравните напряжения (U_1 и U_2) на проводах при их: а) последовательном соединении (рис. 42, *а*); б) параллельном соединении (рис. 42, *б*).

2. Утюг включен в сеть с напряжением 220 В. Определите силу тока, проходящего через нагревательный элемент утюга, если его сопротивление равно 55 Ом.

Методические рекомендации

К домашнему заданию

Сообщить учащимся, что домашняя задача 2 из упр. 24 аналогична решенной в классе задаче 1.

Ответы к контрольной работе № 5

Вариант 1

1. а) $R_{CD} = 1$ Ом, $R_{BD} = 2$ Ом; б) $I_3 = 0{,}1$ А, $I_1 = 0{,}2$ А.
2. $U = 9$ В, $R = 3$ Ом.

Вариант 2

1. $R_2 = 2R_1$. При последовательном соединении $U_2 = 2U_1$; при параллельном соединении $U_2 = U_1$.
2. $I = 4$ А.

Урок 46/21

Мощность электрического тока

Основной материал. Мощность электрического тока. Единица мощности тока — ватт. Формулы взаимосвязи с другими физическими величинами.

Решение задач

1. Упр. 25 (2, 3).

2. Л. № 1404 [1169], 1407 [1172], 1411 [1176].

3. Анализ результатов контрольной работы, работа над ошибками.

На дом. § 51, упр. 25 (1, 4).

Задача*. Общее сопротивление участка цепи, состоящего из n параллельно соединенных между собой проводников, определяется из соотношения: $1/R = 1/R_1 + 1/R_2 + ... + 1/R_n$. Докажите, что сопротивление R участка цепи, состоящего из двух параллельно соединенных проводников с сопротивлениями R и r ($r < R$), меньше r.

Урок 47/22

Лабораторная работа

«Измерение мощности и работы тока в электрической лампе»

Решение задач

Л. № 1398 [1163], 1413 [1178], 1414 [1179].

На дом. § 51 (повторить), § 52 (прочитать самостоятельно), Л. № 1397 [1162], 1412 [1177], 1416 [1181].

Методические рекомендации

К решению задач

К задачам Л. № 1398 [1163], 1413 [1178] сделать пояснение о том, что энергию следует рассчитывать по той же формуле, что и работу.

Урок 48/23

Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля — Ленца

Основной материал. Причина нагревания проводника при протекании по нему электрического тока. Закон Джоуля — Ленца. Формулы для расчета выделяемого количества теплоты.

Демонстрации. Нагревание проводников электрическим током (по рис. 43).

Решение задач

1. Упр. 27 (2, 3).
2. Л. № 1444 [1209], 1446 [1211].

На дом. § 53, упр. 27 (1, 4).

Методические рекомендации

К демонстрациям

Для проведения опыта, приведенного на рисунке 43, берут «спираль для электроплитки на 220 В, слегка растягивают ее, чтобы соседние витки не касались друг друга, и подвешивают на изолирующем стержне при помощи двух кусков толстой медной проволоки. Устанавливают рычаг реостата на максимальное сопротивление, соединяют спираль с реостатом последовательно и присоединяют к осветительной сети. Постепенно уменьшая сопротивление реостата, демонстрируют накаливание спирали от темно-виш-

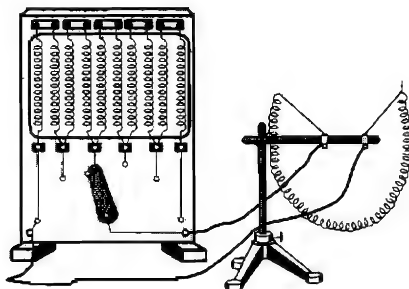


Рис. 43

невого до ярко-красного свечения. Опыт показывает, что проводник под действием электрического тока нагревается»[1].

Урок 49/24

Лампа накаливания. Электрические нагревательные приборы

Основной материал. Устройство лампы накаливания и нагревательных элементов. Решение задач на расчет работы и мощности электрического тока и применение закона Джоуля — Ленца.

1. Л. № 1391 [1156], 1393 [1158].

2. Известно, что сопротивление участка цепи, состоящего из двух параллельно соединенных друг с другом проводников с одинаковым сопротивлением R, равно $R/2$ (т. е. в 2 раза меньше сопротивления каждого из них). Как вы думаете, чему равно сопротивление участка цепи, состоящего из трех параллельных проводников с одинаковым сопротивлением R? четырех проводников? n проводников? Начертите схему электрической цепи, с помощью которой можно было бы экспериментально проверить справедливость ваших предположений. По возможности проведите в классе этот опыт.

3. Л. № 1445 [1210], 1449 [1214].

На дом. § 54, Л. № 1450 [1215], 1454 [1219]. Задание 8*.

Методические рекомендации

К решению задач

Материал § 54 можно предложить учащимся прочитать самостоятельно дома, а урок посвятить решению задач.

Было бы очень полезно провести опыт, о котором упоминается в задаче 2. Для этого сначала следует

---

[1] При описании опыта использована книга: Демонстрационные опыты по физике в 6—7 классах средней школы/Под ред. А. А. Покровского. М.: Просвещение, 1970.

предложить учащимся, раньше других справившимся с заданием, начертить на доске схемы цепей (например, рис. 44), с помощью которых может быть проверена интуитивно найденная ими формула $R_{общ} = R/n$. Затем выставить на демонстрационный стол заранее приготовленное оборудование и предложить вызванному ученику собрать установку для проведения опыта. Результаты опыта записываются на доске и в тетрадях рядом со схемой.

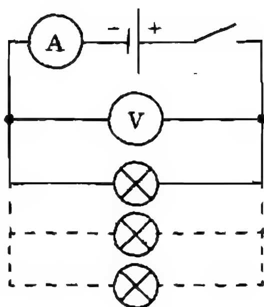


Рис. 44

Если в качестве проводников с одинаковым сопротивлением использовать лампочки на подставках, то уменьшение сопротивления при увеличении числа параллельно соединенных лампочек будет заметно по усилению их накала.

Поддерживая с помощью реостата напряжение на лампочках постоянным, можно разобрать с учащимися вопросы о том, как меняется с увеличением числа лампочек работа тока в них и величина заряда, проходящего в единицу времени.

Предупреждение: при параллельном включении в цепь нескольких лампочек необходимо следить за тем, чтобы ток не превысил указанного на них значения.

Урок 50/25

Короткое замыкание. Предохранители

Основной материал. Причины возникновения короткого замыкания. Устройство и принцип действия предохранителей.

Демонстрации. Различные типы предохранителей.

Решение задач

1. Какую работу совершает за 1 мин электрический ток в лампе с сопротивлением 17,5 Ом, если напряжение на ней равно 3,5 В?

2. Какую работу совершает электрический ток за 5 мин, проходя через двигатель стиральной машины мощностью 400 Вт?

3. Л. № 1451 [1216].

На дом. § 55, Л. № 1453 [1218].

Урок 51/26

Повторение материала темы «Электрические явления»

Основной материал. Решение задач на основополагающие вопросы темы: взаимодействие заряженных тел, изображение схем электрических цепей; на закон Ома для участка цепи, последовательное и параллельное соединение проводников, закон Джоуля — Ленца и некоторые другие.

Решение задач

1. Две подвешенные на нитях трубочки притягиваются друг к другу (рис. 45). Одна трубочка изготовлена из пластмассы, а другая — из фольги. Могут ли быть заряжены обе трубочки? только одна из них? ни та, ни другая? Если обе трубочки или одна из них заряжены, то зарядами какого знака?

2. Два пластмассовых шарика, висящие на нитях, отталкиваются друг от друга. а) Может ли один из шариков быть наэлектризован, а второй — нет? б) Могут ли оба шарика быть наэлектризованы? Если да, то что можно сказать о знаках их зарядов? Все ответы обоснуйте.

3. Может ли наэлектризованная трением эбонитовая палочка быть заряжена отрицательно? положительно? Все ответы обоснуйте.

4. Начертите схему электрической цепи, состоящей из аккумулятора, электрического звонка, амперметра, ключа и вольтметра, подключенного так, чтобы, не меняя точек его присоединения, им можно было бы поочередно измерять напряжение на звонке и на аккумуляторе (напряжение на амперметре, ключе и соединительных проводах не учитывайте). При каком



Рис. 45

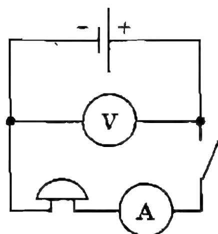


Рис. 46

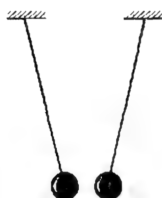


Рис. 47

положении ключа вольтметр будет показывать напряжение на звонке, а при каком — на аккумуляторе?

5. Л. № 1283 [1048], 1285 [1050], 1306 [1071].

На дом. Л. № 1275 [1040], 1276 [1041], 1277 [1042].

Методические рекомендации

К решению задач

Ответ к задаче 4: см. рисунок 46. При замкнутом ключе — на звонке, при разомкнутом — на аккумуляторе.

Урок 52/27

Контрольная работа № 6

по теме «Электрические явления»

Вариант 1

1. Два проводящих шарика, подвешенные на нитях, притягиваются друг к другу (рис. 47). а) Может ли один из шариков быть заряжен, а другой — нет? б) Могут ли оба шарика быть заряжены? Если да, то одноименно или разноименно?

2. Начертите схему электрической цепи, состоящей из гальванического элемента, ключа, реостата, амперметра и вольтметра, подключенного так, чтобы, не меняя точек его присоединения, им можно было бы поочередно измерять напряжение на гальваническом элементе и на реостате (напряжение на амперметре, ключе и соединительных проводах не учитывайте). При каком положении ключа вольтметр будет

показывать напряжение на гальваническом элементе, а при каком — на реостате?

3. Сила тока, протекающего через вольтметр, равна 1 мА. Определите сопротивление вольтметра, если он показывает напряжение, равное 12 В.

4. Две электроплитки с одинаковым сопротивлением R включили в сеть последовательно. Как и во сколько раз изменится количество теплоты, выделяемое плитками, если их включить в эту же сеть параллельно? (Напряжение в сети постоянно.) Ответ обоснуйте.

Вариант 2

1. Две подвешенные на нитях проводящие гильзы отталкиваются друг от друга (рис. 48). а) Может ли одна из гильз быть заряжена, а другая — нет? б) Могут ли обе гильзы быть заряжены? Если да, то одноименно или разноименно?

2. На рисунке 49 представлен график зависимости силы тока в цепи от напряжения. Определите силу тока на участке цепи при напряжении 10 В и 15 В. Чему равно сопротивление этого участка цепи?

3. Найдите отношение сопротивлений двух медных проводников, если и длина, и площадь поперечного сечения первого проводника в 2 раза больше, чем второго.

4. В осветительную сеть включили электроплитку с сопротивлением R. Как и во сколько раз изменится количество теплоты, выделяемое электроплитой, если последовательно с первой включить вторую плитку с таким же сопротивлением R? (Напряжение в сети постоянно.) Ответ обоснуйте.

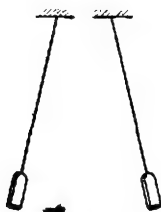


Рис. 48

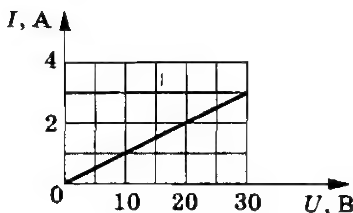
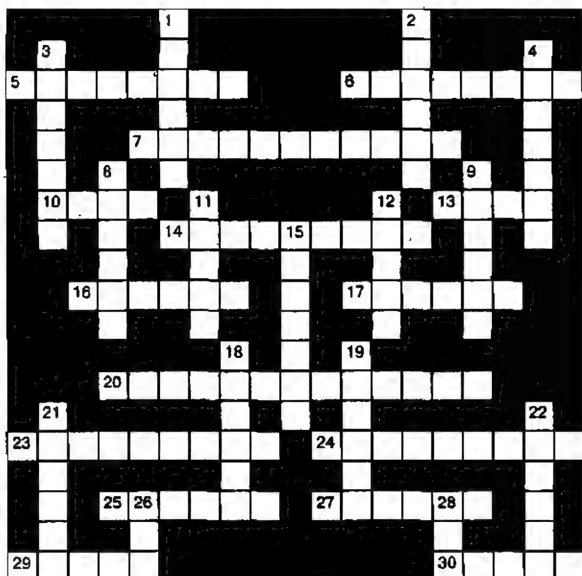


Рис. 49

На дом. Решите кроссворд.

ПО ГОРИЗОНТАЛИ: 5. Электротехническое изделие, основное назначение которого — оказывать активное сопротивление электрическому току. 6. Тугоплавкий металл, из которого делают спираль электрической лампы накаливания. 7. Прибор, с помощью которого выясняют, наэлектризовано тело или нет. 10. Российский физик, открыл закон теплового действия тока. 13. Металл, используемый в вольтовом столбе и других гальванических элементах. 14. Простейший электрический выключатель с ручным приводом и металлическими ножевыми контактами, входящими в неподвижные пружинящие контакты. 16. Частица с положительным элементарным зарядом, входящая в состав ядра атома. 17. Прибор для демонстрации расположения силовых линий электрического поля. 20. Физическая величина, характеризующая противодействие электрической цепи (или ее участка) электрическому току. 23. Русский ученый XVIII века, исследовал атмосферное электриче-



ство, высказал мысль о связи электрических и световых явлений, об электрической природе северного сияния, о вертикальных течениях как источнике атмосферного электричества. 24. Прибор для измерения силы тока. 25. Сплав никеля с хромом, обладающий большим удельным сопротивлением. 27. Физическая величина, равная произведению силы тока в проводнике на напряжение и на время прохождения тока по проводнику. 29. Необходимое, существенное, устойчивое, повторяющееся отношение между явлениями в природе. 30. Единица электрического заряда в СИ.

ПО ВЕРТИКАЛИ: 1. Общее название веществ с малым удельным сопротивлением и высокой теплопроводностью, что объясняется наличием большого количества свободных электронов. 2. Единица измерения больших сопротивлений. 3. Сплав железа с хромом и алюминием, обладающий большим удельным сопротивлением, равным 1,3 $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$. 4. Свернутый в спираль проводник. 8. Ископаемая смола хвойных деревьев, от которой вошло в науку название «электричество». 9. Русский ученый XVIII века, положил начало исследованиям электричества в России, изобрел прототип электрометра, погиб при ударе молнии во время эксперимента. 11. Бытовое название самодельного предохранителя (весьма опасного при использовании). 12. Знак заряда электрона. 15. Русский электротехник, изобретатель лампы накаливания. 18. Драгоценный металл с малым удельным сопротивлением и высокой теплопроводностью, поэтому применяется при изготовлении микросхем. 19. Приспособление для разъемного соединения на корпусе прибора. 21. Итальянский физик, изобретатель гальванического элемента. 22. Прозрачное вещество, которое при трении о шелк заряжается положительно. 26. Частица с избыточным или недостаточным количеством электронов. 28. Направленное движение заряженных частиц.

Методические рекомендации

Ответы к контрольной работе № 6

Вариант 1

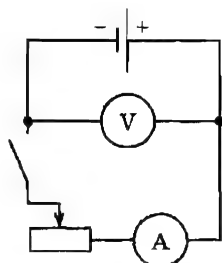


Рис. 50

1. а) Может. б) Могут. Разноименно.

2. См. рисунок 50. При разомкнутом ключе — на гальваническом элементе, при замкнутом — на реостате.

3. $R = 12\,000$ Ом.

4. Увеличится в 4 раза. Обоснование: $R_{посл} = 2R$; $R_{парал} = R/2$;

$$\frac{R_{посл}}{R_{парал}} = \frac{2R}{R/2} = 4; \frac{Q_{парял}}{Q_{посл}} = \frac{U^2t/R_{парал}}{U^2t/R_{посл}} = \frac{R_{посл}}{R_{парал}} = 4.$$

Вариант 2

1. Нет. б) Да. Одноименно.

2. $I_1 = 1$ А; $I_2 = 1{,}5$ А; $R = 10$ Ом.

3. 1.

4. Уменьшится в 2 раза. Обоснование: $Q = U \cdot I \times$ $\times t = U \cdot U \cdot t/R = U^2 \cdot t/R$; $Q_1 = U^2 \cdot t/R$; $Q_2 = U^2 \cdot t/2R$;

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{U^2t/R}{U^2t/2R} = 2; Q_1 = 2Q_2.$$

Ответы на кроссворд

По горизонтали: 5. Резистор. 6. Вольфрам. 7. Электроскоп. 10. Ленц. 13. Цинк. 14. Рубильник. 16. Протон. 17. Султан. 20. Сопротивление. 23. Ломоносов. 24. Амперметр. 25. Нихром. 27. Работа. 29. Закон. 30. Кулон.

По вертикали: 1. Металл. 2. Килоом. 3. Фехраль. 4. Катушка. 8. Янтарь. 9. Рихман. 11. Жучок. 12. Минус. 15. Лодыгин. 18. Золото. 19. Клемма. 21. Вольта. 22. Стекло. 26. Ион. 28. Ток.

Демонстрации. Различные типы предохранителей.

На дом. § 55, Л. № 1453 [1218].

Тема 3
Электромагнитные явления (7 ч)

Урок 53/1
Магнитное поле. Магнитное поле прямого тока. Магнитные линии

Основной материал. Существование магнитного поля вокруг проводника с электрическим током. Магнитное поле прямого тока. Магнитные линии магнитного поля. Направление магнитных линий и его связь с направлением тока в проводнике.

Демонстрации. Расположение магнитных стрелок вокруг прямого проводника и катушки с током (по рис. 90, 91, 92 в учебнике; рис. 51 или 52).

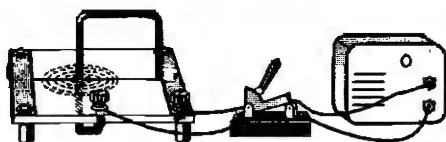


Рис. 51

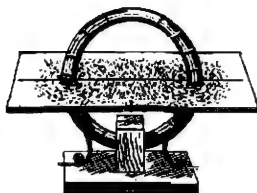


Рис. 52

Решение задач

1. Как обнаружить скрытый провод, по которому протекает постоянный электрический ток? Что для этого понадобится?

2. Магнитная линия направлена так, как показано на рисунке 53. Сделайте в тетради рисунок и покажите на нем расположение магнитной стрелки в точке *A*. Обозначьте ее полюсы.



Рис. 53

3. На рисунке 54 показан прямой проводник с током, а над ним — подвешенная на нити и установив-

шаяся в его магнитном поле магнитная стрелка. Сделайте в тетради рисунок, изобразите магнитную линию и покажите ее направление. Как расположится магнитная стрелка, если ее переместить под проводник с током?

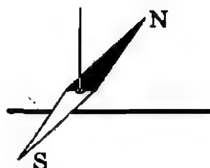


Рис. 54

4. В тех местах, где магнитное поле сильнее, магнитные линии принято изображать гуще (т. е. ближе друг к другу). По рисункам 91 и 92 учебника определите, в каком месте магнитное поле наиболее сильное: вблизи проводника с током или вдали от него?

На дом. § 56, 57, Л. № 1458 [1223], 1459 [1224].

Методические рекомендации

К демонстрациям

При проведении опытов, приведенных на рисунках 90, 91, 92 учебника, полезно обсудить (и, если можно, экспериментально проверить) следующие вопросы:

1. Будет ли реагировать на появление тока в проводнике магнитная стрелка, помещенная далеко от этого проводника?

2. Можно ли говорить о магнитном поле, что оно бывает сильным и слабым?

3. Что произойдет с направлением магнитной стрелки, если поменять направление тока в проводнике?

В опытах можно использовать не железные опилки, а магнитные стрелки.

Для демонстрации спектра магнитного поля прямого тока по рисунку 51 на панель прибора следует насыпать железные опилки, пропустить ток по проводнику, слегка постукивая по панели. Подобным образом можно получить и продемонстрировать спектр магнитного поля витка с током с помощью прибора, изображенного на рисунке 52. Поскольку части витка, пересекающие столик, находятся довольно далеко друг от друга, на столике из опилок складываются картины магнитных полей двух прямых токов.

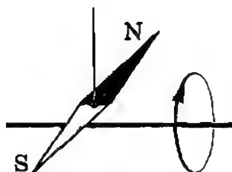


Рис. 55

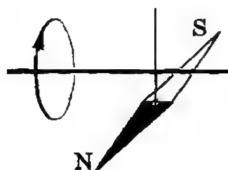


Рис. 56

Прибор, изображенный на рисунке 51, предназначен для проецирования спектра. Но проще показать спектр с помощью демонстрационного зеркала. Можно также пронести панель со спектром по рядам.

К решению задач

К задаче 1. Для этого понадобится магнитная стрелка или простой компас. Находясь далеко от проводника с током и, следовательно, от созданного им магнитного поля, магнитная стрелка будет вести себя спокойно. Вблизи проводника она повернется, ориентируясь вдоль касательной к магнитной линии.

К задаче 2. Магнитная стрелка расположится вдоль касательной, проведенной к кривой в точке A, северный полюс стрелки будет повернут в сторону направления магнитной линии.

К задаче 3. См. рисунки 55, 56 (часть магнитной линии, расположенную ближе к нам, принято изображать утолщенной).

Урок 54/2

Магнитное поле катушки с током. Электромагниты. Лабораторная работа *«Сборка электромагнита и испытание его действия»*

Основной материал. Магнитное поле катушки с током. Способы изменения магнитного действия катушки с током (изменение числа витков катушки, силы тока в ней, помещение внутрь катушки железного сердечника).

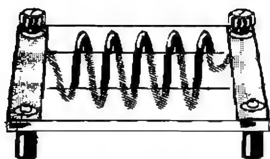


Рис. 57

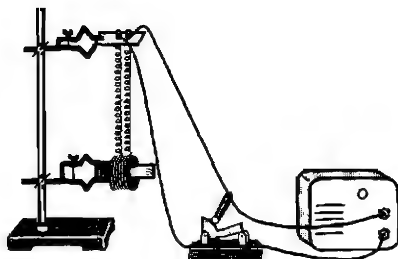


Рис. 58

Демонстрации. 1. Расположение железных опилок (магнитных стрелок) вокруг катушки с током (по рис. 95 в учебнике и рис. 57). 2. Способы изменения магнитного действия катушки с током (по рис. 96 и 97 в учебнике). 3. Взаимодействие катушки и магнита (по рис. 58).

На дом. § 58, упр. 28 (1—3).

Лабораторная работа «Сборка электромагнита и испытание его действия».

Методические рекомендации

К демонстрациям

Опыты по рисункам 96 и 97 в учебнике можно показать, используя сборный электромагнит (в инструкции к нему все опыты подробно описаны). Если в кабинете недостаточно оборудования, воспользуйтесь большим железным гвоздем, намотайте на него изолированный провод. Подключите провод к источнику тока напряжением 4 В, и он будет работать в качестве электромагнита. Если вы будете демонстрировать его в нескольких классах, то лучше запастись своим гвоздем для каждого класса, так как после пропускания тока по проводнику, а затем отключения его гвоздь будет обладать остаточной намагниченностью. Тогда вам не удастся показать другим классам, что при отсутствии тока в проводнике гвоздь не является магнитом.

Следует обратить внимание учащихся на то, что избавиться от остаточной намагниченности можно,

пропустив слабый ток обратного направления (на уроке 56/3 будет подобная задача). Для уменьшения силы тока служит реостат. Так как амперметра, показывающего это уменьшение в цепи, нет, необходимо напомнить учащимся, куда в данном случае нужно передвинуть ползунок реостата, чтобы увеличить его сопротивление и, следовательно, уменьшить силу тока в цепи.

Урок 55/3

Применение электромагнитов

Основной материал. Использование электромагнитов в промышленности. Важные для переноски грузов свойства электромагнитов: возможность легко менять их подъемную силу, быстро включать и выключать механизмы подъема. Устройство и действие электромагнитного реле.

Демонстрации. 1. Действие модели подъемного крана (по рис. 98 в учебнике). 2. Отделение железа от других (немагнитных) материалов с помощью магнита. 3. Модели электромагнитного реле, электрического звонка и телеграфной установки.

Решение задач

1. Задание 9 (3).

2. Л. № 1463 [1228], 1464 [1229], 1467 [1232].

3. Упр. 28 (4).

На дом. § 58 (повторить), задание 9 (1, 2), Л. № 1465 [1230], 1469 [1234].

Методические рекомендации

К демонстрациям

Действие модели подъемного крана (рис. 98 в учебнике) показывают, используя сборный дугообразный электромагнит.

Если в школе имеется фильмотека, то полезно показать кинофрагмент «Электромагнит».

К решению задач

Задачу Л. № 1467 [1232] можно решить как экспериментальную, раздав учащимся сборные дугообразные электромагниты. В качестве груза к ним можно подвесить обычные стальные гвозди, обладающие хорошей остаточной намагниченностью. Ток обратного направления уменьшают с помощью реостата. Полезно задать вопрос: почему обратный ток должен быть слабым?

Урок 56/4

Постоянные магниты. Магнитное поле постоянных магнитов. Магнитное поле Земли

Основной материал. Постоянные магниты. Взаимодействие магнитов. Объяснение причин ориентации железных опилок в магнитном поле. Изображение магнитных полей постоянных магнитов. Ориентация магнитных стрелок в магнитном поле Земли. Изменения магнитного поля Земли. Значение магнитного поля Земли для живых организмов.

Демонстрации. 1. Разновидности постоянных магнитов: металлические (полосовой, дугообразный), керамические. 2. Картины магнитных полей постоянных магнитов (по рис. 108—110 в учебнике). 3. Намагничивание железа в магнитном поле (по рис. 55 в учебнике). 4. Ориентация магнитной стрелки (компаса) в магнитном поле Земли.

Решение задач

1. В какой части магнита сильнее всего проявляется его магнитное действие?

2. Вопросы 5—7 на с. 140 учебника.

3. На рисунке 90 учебника показано взаимодействие магнитной стрелки и проводника с током. Расположится ли магнитная стрелка произвольно, если отключить ток в проводнике? Какое магнитное поле будет влиять на расположение стрелки?

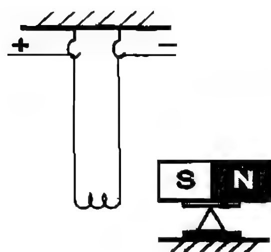


Рис. 59

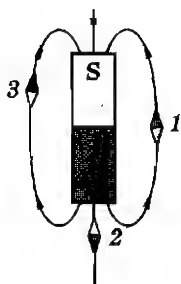


Рис. 60

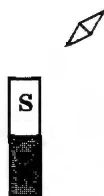


Рис. 61

4. На рисунке 59 изображена катушка, подвешенная на проводах, и полосовой магнит на подставке. При каком условии катушка будет взаимодействовать с магнитом?

5. Л. № 1478 [1243].

6. На рисунке 60 показаны магнитные линии полосового магнита и магнитные стрелки *1*, *2* и *3*. На какую стрелку магнитное поле действует с наибольшей силой, на какую — с наименьшей?

7. С магнитной стрелки стерлись синяя и красная краска, которой были покрашены соответственно ее северный и южный полюсы. Чтобы определить полюсы и покрасить стрелку заново, ее поместили в поле полосового магнита, и она расположилась так, как показано на рисунке 61. Какой конец стрелки — ближний к магниту или дальний — является ее северным полюсом?

На дом. § 59, 60, Л. № 1476 [1241], 1477 [1242]. Задача. Сделайте в тетради рисунок, аналогичный рисунку 60, только вместо полосового магнита нарисуйте земной шар. Расставьте магнитные полюсы Земли и стрелок.

Методические рекомендации

К решению задач

Задачи 1, 2 можно решить экспериментальным путем при наличии в кабинете достаточного количества магнитов, магнитных стрелок и мелких метал-

лических предметов. В задаче 1 целесообразно использовать динамометр, который покажет разные значения силы при отрывании железного предмета, прикрепленного к нему, от разных частей магнита, закрепленного в горизонтальном положении в лапке штатива.

При решении задачи 5 учащимся достаточно показать на рисунке по три магнитных линии каждого магнита.

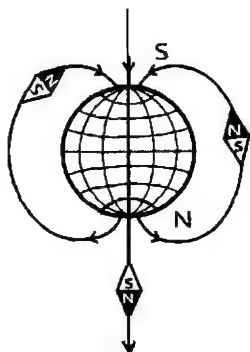


Рис. 62

Ответы к задаче 6. У полюсов магнита поле более сильное, поэтому с наибольшей силой магнитное поле будет действовать на стрелку *2*, с наименьшей — на стрелку *1*.

Ответ к задаче 7. Ближний.

К домашнему заданию

Ответ к задаче. См. рисунок 62.

Урок 57/5

Действие магнитного поля на проводник с током. Электрический двигатель

Основной материал. Действие силы на проводник с током, находящийся в магнитном поле. Изменение направления этой силы при изменении направления тока. Вращение рамки с током в магнитном поле. Принцип работы электродвигателя. Преимущества электродвигателей.

Демонстрации. 1. Движение прямого проводника и рамки током в магнитном поле (по рис. 113—115 в учебнике или по рис. 63). 2. Устройство и действие электродвигателя постоянного тока (на модели).

Решение задач

1. Л. № 1480 [1245].
2. Задание 11 (2).
3. Какими двумя способами можно усилить действие магнитного поля на проводник с током в опыте по рисунку 114 в учебнике?
4. Л. № 1472 [1237].

На дом. § 61, Л. № 1473 [1238], 1481 [1246]. Прочитать описание лабораторной работы «Изучение электрического двигателя постоянного тока (на модели)».

Методические рекомендации

К демонстрациям

Для эксперимента по рисунку 113 в учебнике можно взять не аккумулятор, а выпрямитель В-4-12. Медную трубку подвесьте на проводах внутри нескольких дугообразных магнитов, сложенных, как показано на рисунке 63. Подайте от выпрямителя 4 В, тогда медный проводник, в зависимости от направления электрического тока, будет то втягиваться, то выталкиваться из области, ограниченной магнитами. Для большей наглядности на один из проводов можно прикрепить стрелку из плотной бумаги — по ее движению учащиеся будут судить о движении трубки в магнитном поле.

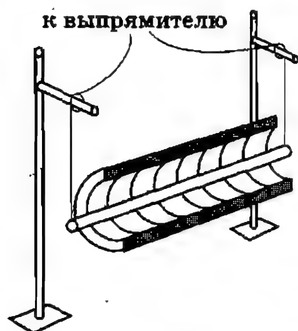


Рис. 63

При отсутствии в кабинете демонстрационной модели электрического двигателя, но наличии маленьких моделей из лабораторного оборудования можно дать их учащимся и объяснить устройство электродвигателя. Можно воспользоваться демонстрационной таблицей.

Урок 58/6

Лабораторная работа

«Изучение электрического двигателя постоянного тока (на модели)».

Повторение темы «Электромагнитные явления»

Решение задач

1. Л. № 1460 [1225], 1479 [1244].

2. На рисунке 64 изображен полосовой магнит. В какой точке, *1*, *2* или *3*, действие магнита самое сильное?

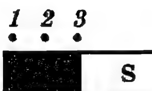


Рис. 64

3. Вопрос 2 на с. 136 учебника.

На дом. § 56—61 (повторить), Л. № 1474 [1239], 1475 [1240].

Урок 59/7

Устройство электроизмерительных приборов. Кратковременная контрольная работа № 7

по теме «Электромагнитные явления»

Основной материал. Использование вращения рамки с током в магнитном поле в устройстве электрических измерительных приборов (материал может быть рассмотрен в процессе коллективного обсуждения задания 11(1)).

Демонстрации. Гальванометр демонстрационный (по рис. 58, *а* и 117 в учебнике).

На дом. Л. № 1462 [1227], 1466 [1231].

Кратковременная контрольная работа № 7 (15—20 мин)

Вариант 1

1. На рисунке 65 изображен прямой проводник с током и

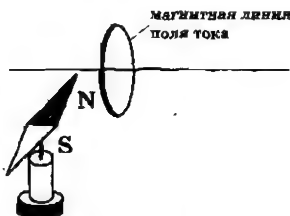


Рис. 65

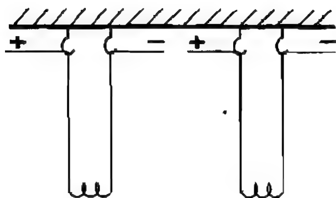


Рис. 66

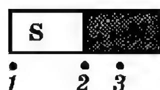


Рис. 67

магнитная стрелка под ним, установившаяся в его магнитном поле. Перенесите рисунок в тетрадь и укажите направление магнитной линии этого поля.

2. На рисунке 66 показаны две катушки, подвешенные на проводниках. Что нужно сделать, чтобы они притянулись или оттолкнулись?

3. На рисунке 67 показан полосовой магнит. В какой точке (*1*, *2* или *3*) действие магнита самое слабое?

Вариант 2

1. Железный стержень приблизили одним концом к северному полюсу магнита. Северным или южным полюсом будет противоположный конец стержня?

2. На рисунке 68 показан полосовой магнит и несколько линий его магнитного поля. Сделайте аналогичный рисунок и укажите направление магнитных линий.

3. На рисунке 69 показана магнитная стрелка на подставке. Когда к ней приблизили южный полюс полосового магнита, стрелка осталась неподвижной. Сделайте рисунок и покажите на нем, какой полюс магнитной стрелки расположился ближе к магниту.



Рис. 68

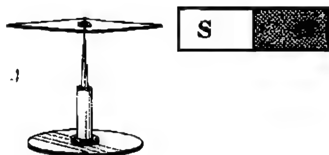


Рис. 69

Методические рекомендации

К демонстрациям

Прежде чем показать устройство электроизмерительных приборов на примере демонстрационного гальванометра, целесообразно продемонстрировать поворот катушки с током в поле дугообразного магнита (по рис. 70). В лапке штатива закрепляется магнит. Между его полюсами подвешивается небольшая катушка с медным проводом и через ключ соединяется с источником тока напряжением 4 В. При замыкании ключа наблюдается поворот катушки.

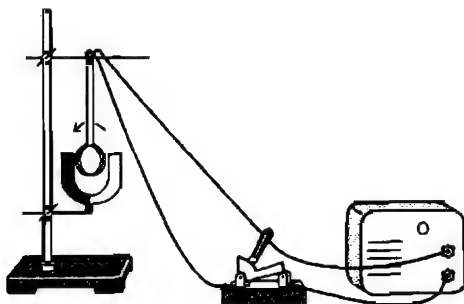


Рис. 70

Ответы к контрольной работе № 7

Вариант 1. 1. См. рисунок 71. 2. Пропустить по катушкам электрический ток. 3. В точке 2.

Вариант 2. 1. Северным. 2. См. рисунок 72. 3. Северный.

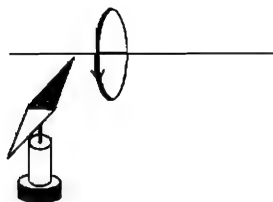


Рис. 71

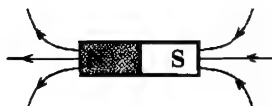


Рис. 72

Тема 4
Световые явления (*9 ч*)

Урок 60/1
Источники света. Распространение света

Основной материал. Оптические явления. Свет — важнейший фактор жизни на Земле. Источники света. Точечный источник света и луч света. Образование тени и полутени. Затмения как пример образования тени и полутени.

Демонстрации. 1. Прямолинейное распространение света. 2. Получение тени от точечного источника света (по рис. 120, 121 в учебнике). 3. Образование тени и полутени иточниками света (по рис. 126 в учебнике или рис. 73 и 74).

Решение задач

1. Вопросы 3—5 на с. 151 учебника.

2. Упр. 29 (2, 3).

3. Человеку, читающему книгу, безразлично, справа или слева от него находится источник света. Почему при письме так важно, чтобы свет падал слева?

На дом. § 62, упр. 29 (1), задание 12* (1, 2).

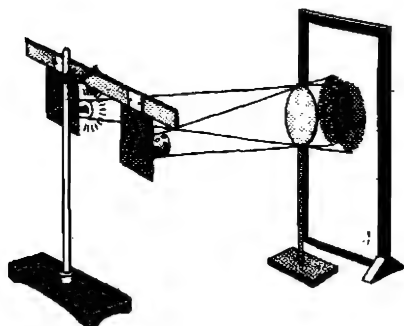


Рис. 73

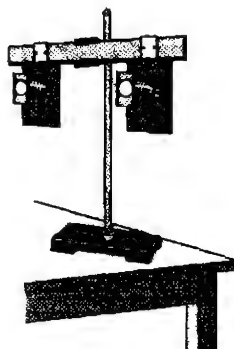


Рис. 74

Экспериментальная задача. Поставьте настольную лампу на столе у стены. Опытным путем определите, как вы должны встать — близко или далеко от лампы, чтобы получить наибольшую по размерам тень на противоположной стене. Какую еще особенность такой тени вы заметили?

Методические рекомендации

К основному материалу

После объяснения понятия точечного источника света важно пояснить, что любой протяженный источник света на большом удалении от него может быть принят за точечный. Таким образом, точечный источник света — понятие относительное. Показав получение резкой тени от такого источника, желательно подчеркнуть, что дома и в служебных помещениях резкие тени нежелательны, поэтому мы применяем там протяженные источники света. Превратить небольшой источник света (например, лампочку) в протяженный очень просто — надеть на него матовый абажур.

К демонстрациям

В опыте по рисунку 73 используются осветитель для теневого проецирования и патрон с автомобильной лампой. Обе лампы подключают параллельно к выпрямителю напряжением 6—8 В. На расстоянии 1—1,5 м от ламп располагают экран. Затем включают поочередно то одну, то другую лампу, а затем обе сразу. Соответственно получают то только тени от диска в разных местах экрана, то тень и две полутени. Можно показать, как изменяются области тени и полутеней при сближении (удалении) ламп и при приближении (удалении) диска к экрану.

На рисунке 126 учебника изображена схема опыта по получению тени от двух источников света разного цвета. Для демонстрации этого опыта полезно изготовить прибор по рисунку 74. Лампы, нити которых представляют собой точечный источник света, включаются самостоятельно и укреплены на полозьях, ко-

торые могут перемещаться вдоль линейки. Перед лампами можно ставить съемные светофильтры (лучшие результаты дают зеленый и красный).

К домашнему заданию

При выполнении задания 12 (1) целесообразно учащимся сделать рисунок опыта. Тогда они лучше поймут, почему изображение предмета будет перевернутым (рис. 75).

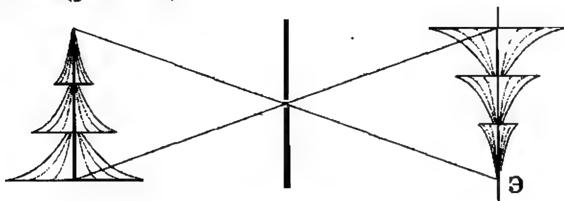


Рис. 75

Ответ к экспериментальной задаче. Большая по размерам тень менее резкая, чем небольшая.

Урок 61/2

Отражение света. Законы отражения света

Основной материал. Явления, наблюдаемые при падении луча света на отражающие поверхности. Отражение света. Законы отражения света.

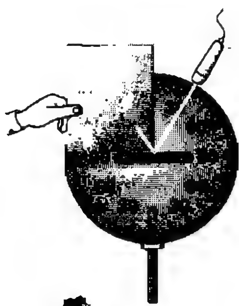


Рис. 76

Демонстрации. Опыты по рисункам 127, 129 в учебнике и рисунку 76.

Решение задач

1. Л. № 1535—1537 [1300—1302], 1539 [1304], 1542 [1307].

2. Упр. 30 (4).

3. Наряду с зеркальным отражением света мы наблюдаем рассеянное отражение от предметов, имеющих шероховатую (неровную) поверхность. Нарисуйте в увели-

ченном виде произвольную шероховатую поверхность и несколько падающих на нее параллельных друг другу лучей. Постройте отраженные лучи, пользуясь законами отражения.

Почему в кинозалах применяют в качестве экрана не зеркало, а шероховатое полотно?

4. Л. № 1534 [1299].

На дом. § 63, упр. 30 (1—3).

Методические рекомендации

К демонстрациям

К опыту по рисунку 127, *б* учебника: для запыления воздуха между экраном и источником света можно встряхнуть меловую тряпку, захлопнуть запыленную книгу или поджечь бумажный жгут, потушить его и пустить дым. Учащиеся увидят, что дым, так же как и мел и пыль, содержит мельчайшие твердые частицы, благодаря отражению от которых мы видим световой пучок. К сожалению, мы не только видим, но и вдыхаем вредные для здоровья частицы пыли и дыма, которыми загрязнена атмосфера. Некоторые люди, помимо этого, добровольно добавляют в свои легкие вредную пыль и дым в процессе курения табака и наркотиков. Такая информация будет хорошим воспитательным аспектом урока.

На оптическом диске (рис. 129 в учебнике) следует показать рассеянное отражение. Для этого плоское зеркало закрывают белой бумагой. Падающий пучок отразится по всем направлениям, поэтому диск над бумагой станет светлее.

На этом же приборе показывают, что падающий и отраженный лучи лежат в одной плоскости. Для этого ту часть диска, где проходит отраженный луч, закрывают листом плотной бумаги (рис. 76). Если лист чуть повернуть вокруг перпендикуляра к зеркалу, то видимый до этого на бумаге отраженный луч практически исчезнет (видимым останется только его начало).

Урок 62/3

Плоское зеркало

Основной материал. Плоское зеркало. Построение изображения в плоском зеркале. Особенности этого изображения.

Демонстрация. Изображение в плоском зеркале (по рис. 133, 134 в учебнике).

Решение задач

1. Кузнечик сидел на расстоянии 10 см от плоского зеркала, потом отпрыгнул от него еще на 50 см. Каким было расстояние между кузнечиком и его изображением до прыжка? Каким оно стало после прыжка? Во сколько раз дальше от зеркала стал находиться кузнечик в результате прыжка? Во сколько раз изменилось при этом расстояние между кузнечиком и его изображением?

2. Почему мы видим световой пучок от карманного фонарика в воздухе особенно хорошо, когда на улице туман, дым или дождь? Что должно произойти с воздухом, чтобы световой пучок стал практически невидимым?

3. Л. № 1538 [1303].

4. Упр. 31 (3, 4).

5. На рисунке 77 изображено плоское зеркало и точечный источник света S, находящийся в стороне от него. Пользуясь рисунком 132 в учебнике, постройте изображение этого источника.

S

Рис. 77

6*. Постройте изображение в плоском зеркале точечного источника света S (рис. 77), использовав для этого два луча, один из которых падает на верхний край зеркала, а второй — на нижний. В какой области пространства должен находиться наблюдатель, чтобы видеть это изображение?

На дом. § 64, Л. № 1528 [1293], 1540 [1305], 1556 [1321].

Задача*. Изобразите, как можно проводить наблюдение из укрытия при помощи одного плоского зеркала; двух плоских зеркал. (Рисунок можно сде-

лать схематично, изобразив только глаз наблюдателя, объект наблюдения (точкой) и один идущий от объекта луч, который после отражения попадает в глаз наблюдателя.)

Методические рекомендации

К демонстрациям

Для опыта по рисунку 133 в учебнике можно взять лампы накаливания МН 3,5 В; 0,28 А на подставках (вместо свечей).

К решению задач

Ответ к задаче 6*: см. рисунок 78.

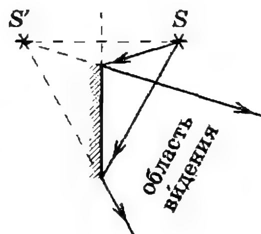


Рис. 78

Урок 63/4
Преломление света

Основной материал. Явление преломления света. Оптическая плотность среды. Законы преломления света.

Демонстрации. Преломление света (по рис. 79).

Решение задач

1. Упр. 32 (1, 2, 4).

2. Л. № 1561 [1326], 1564 [1329].

3. На рисунке 80, *а* показано, как при помощи двух произвольных лучей, отраженных от одной точ-

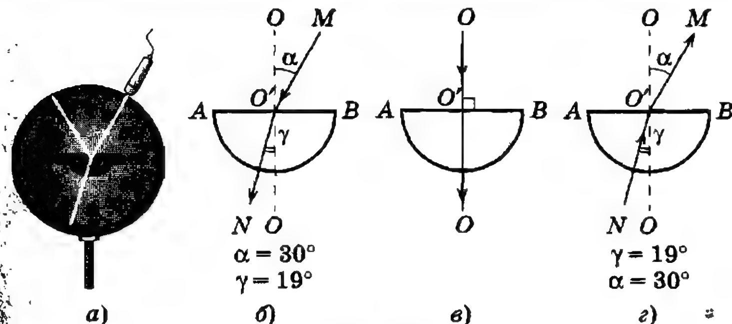
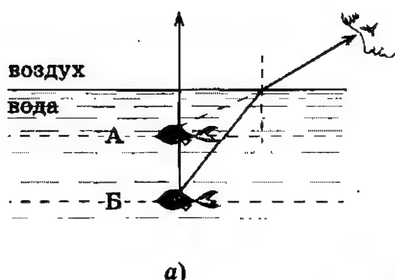
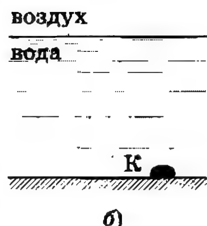


Рис. 79



а)



б)

Рис. 80

ки находящейся в реке рыбки, построить изображение этой точки, видимое с берега. На каком уровне — А или Б — находится сама рыбка, а на каком — ее изображение?

Каким является изображение: действительным или мнимым? Почему?

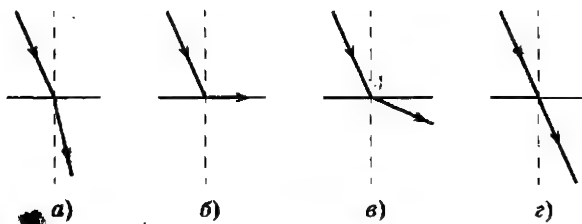
Что видит наблюдатель: рыбку или ее изображение?

Какой кажется наблюдателю глубина реки: больше или меньше реальной? Почему вы так думаете? (Считайте, что вода в реке достаточно прозрачна, чтобы можно было увидеть дно.)

Сделайте в тетради рисунок, аналогичный рисунку 80, *б*, и постройте изображение камня К, лежащего на дне реки.

4. Почему очень трудно попасть гарпуном в рыбу, плавающую в ручье?

5. На рисунке 81 изображены несколько случаев хода луча после прохождения границы раздела двух сред. На каком из рисунков показан переход луча из среды оптически более плотной в менее плотную?



а) *б)* *в)* *г)*

Рис. 81

На дом. § 65, упр. 32 (3), Л. № 1563 [1328].

Задача. Определите, на каком из рисунков 79 оптическая плотность обеих сред одинакова.

Методические рекомендации

К демонстрациям

Переход светового луча (точнее, узкого светового пучка) через границу раздела двух сред с разной оптической плотностью можно продемонстрировать с помощью оптического диска, изображенного на рисунке 79, *а*. В центре диска закреплен стеклянный полуцилиндр, обращенный плоской гранью *AB* вверх.

Сначала наблюдают переход светового пучка из воздуха в стекло, направляя пучок на грань *AB* под некоторым углом к ней. Констатируют, что световой пучок, перейдя из воздуха в стекло (т. е. в среду, обладающую большей оптической плотностью, чем воздух), приблизился к перпендикуляру *OO*; значит, в данном случае угол преломления меньше угла падения. Для полной ясности следует сделать рисунок, аналогичный рисунку 79, *б* (учитель выполняет его на доске, а учащиеся — в тетрадях). Полезно также измерить и записать рядом с рисунком численные значения угла падения и соответствующего ему угла преломления, например, $\alpha = 30$, $\gamma = 19$.

Анализируя проведенный опыт, следует обратить внимание учащихся на следующее обстоятельство. В плоскости чертежа мы видим стеклянный полуцилиндр в виде полукруга (т. е. плоской фигуры, ограниченной половиной окружности и диаметром). Луч распространяется вдоль прямой, проходящей через центр окружности — точку *O′*. При этом, как видно из рисунков 79, *а* и *б*, на границе раздела двух сред, представляющей собой полуокружность, луч не меняет направления своего распространения. Благодаря этому с помощью шкалы, нанесенной по краю диска, можно измерить угол преломления при переходе луча из воздуха в стекло.

Затем целесообразно предложить учащимся догадаться, вдоль какой прямой должен проходить через точку O' луч, чтобы он не менял своего направления не только на полуокружности AB, но и на отрезке AB. Высказанные учениками гипотезы проверяют на опыте и делают соответствующий рисунок (рис. 79, *в*).

После этого перемещают осветитель вниз, направив падающий луч по пути NO' (рис. 79, *г*). Тогда преломленный на границе AB луч будет распространяться в воздухе по пути $O'M$. Опыт убеждает в том, что при переходе из стекла в воздух луч удаляется от перпендикуляра OO, проведенного к границе AB. В этом случае угол преломления больше угла падения.

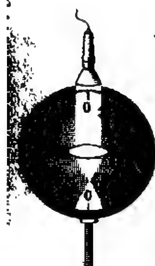
Направив падающий луч NO' под углом $\gamma = 19°$, можно показать, что преломленный луч пойдет под углом $\alpha = 30°$. На основании рисунков 79, *б* и *г* можно убедиться в обратимости световых лучей: если падающий луч NO' направить по пути преломленного $O'N$ в противоположном направлении, то преломленный луч $O'M$ пойдет по тому же пути, что и падающий луч MO', только противоположно ему.

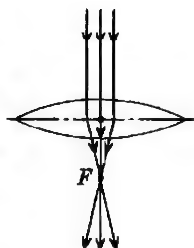
Затем возвращают осветитель в положение, показанное на рисунке 79, *а* и *б*, и, направляя луч на грань AB под разными углами, демонстрируют, что при увеличении угла падения увеличивается и угол преломления. На наш взгляд, в 8 классе нецелесообразно экспериментально доказывать, что $\frac{\sin\alpha}{\sin\gamma} = n = \text{const}$. Достаточно сказать учащимся, что, проведя в последнем опыте соответствующие измерения, можно удостовериться, что отношение $\frac{\sin\alpha}{\sin\gamma}$ постоянно для двух данных сред и не зависит от угла падения.

Урок 64/5

Линзы. Оптическая сила линзы

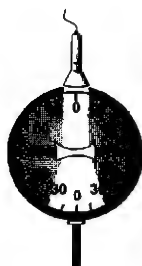
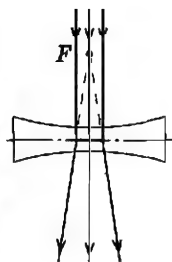
Основной материал. Собирающая и рассеивающая линзы. Фокус линзы. Фокусное расстояние. Оптическая сила линзы.





а) б)

Рис. 82

а) б)

Рис. 83

Демонстрации. Ход лучей в линзах (по рис. 82, 83).

Решение задач

1. Вопросы 1, 2 на с. 164 учебника.
2. Упр. 33 (2).
3. С помощью каких линз можно зажечь костер?
4. Л. № 1589 [1354].
5. Оптическая сила хрусталика человеческого глаза колеблется от 19 до 33 дптр. Какую линзу представляет собой хрусталик? Определите наибольшее и наименьшее фокусное расстояние хрусталика.
6. Экспериментальная задача. С помощью водяной линзы получите на экране изображение лампы на подставке. Линза должна находиться между лампой и экраном. С помощью какой линзы можно этого добиться? Куда сместится изображение на экране, если лампу сдвинуть вверх, вниз, вправо, влево?

На дом. § 66, упр. 33 (1), вопрос 6 на с. 164, Л. № 1612 [1377], 1615 [1380].

Методические рекомендации

К демонстрациям

В наборе к оптическому диску есть две собирающие линзы, желательно показать ход лучей в обеих.

К решению задач

Если в кабинете физики нет водяных линз, то собирающую водяную линзу вполне может заменить круглая колба, заполненная водой.

Урок 65/6

Изображения, даваемые линзой

Основной материал. Построение изображений, даваемых линзой. Зависимость размеров и расположения изображения предмета в собирающей линзе от положения предмета относительно линзы.

Демонстрации. Получение изображения с помощью линз (по рис. 149—151 в учебнике и по рис. 84).

Решение задач

1. В центр стеклянного шара поместили точечный источник света. Будут ли исходящие лучи света преломляться?

2. Упр. 34 (2, 4).

3. Лучи, падающие на линзу параллельно главной оптической оси, после преломления в ней пересекаются в точке, находящейся на расстоянии 5 см от линзы. Какая это линза? Каковы ее фокусное расстояние и оптическая сила?

4. Водолаз, находящийся в воде, определил, что направление на солнце составляет с вертикалью угол 40°. Выйдя из воды, он обнаружил, что это не так. Где реально находилось солнце — выше или ниже над горизонтом? Ответ поясните рисунком.

На дом. § 67, упр. 34 (1), Л. № 1565 [1330], 1613 [1378], 1614 [1379].

Методические рекомендации

К основному материалу

Все построения изображений в линзах учитель выполняет на доске (а учащиеся — в тетрадях) в соответствии с указаниями упр. 34. На рисунках необходимо отметить расстояния d и f и записать в тетрадях, что d — расстояние между линзой и предметом, f — расстояние между линзой и изображением, F — фокусное расстояние линзы.

При построении изображения предмета, показанного на рисунке 152 в учебнике, можно подчеркнуть, что это — единственный случай получения прямого

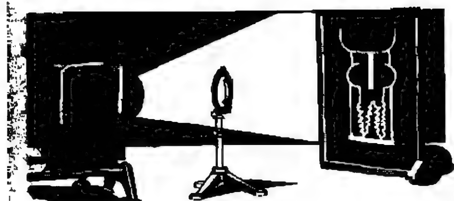


Рис. 84



Рис. 85

мнимого изображения в собирающей линзе, и он используется в лупах.

К демонстрациям

В опыте по рисунку 149 в учебнике вместо стеклянной линзы можно воспользоваться водяной.

По рисунку 84 достаточно показать 2 опыта:

1. Осветитель от проекционного аппарата (лампу) располагают от линзы (с фокусным расстоянием 15—25 см) на расстоянии больше фокусного, но меньше двойного фокусного. Чем ближе лампа расположена к главному фокусу, тем изображение больше и дальше от линзы.

2. Лампу от линзы устанавливают на расстоянии немного больше двойного фокусного расстояния и, получив четкое изображение на экране, убеждаются, что оно — уменьшенное.

Примечание. Расстояние измеряют между линзой и нитью лампы, раскрыв корпус осветителя.

К решению задач

1. При решении задачи 1 следует напомнить учащимся опыт, изображенный на рисунке 77, *а*. Из рисунка видно, что луч, распространяющийся вдоль радиуса окружности, представляющей собой границу раздела двух сред, при переходе этой границы не преломляется (несмотря на то, что оптическая плотность этих сред различна).

К этому можно добавить, что луч, распространяющийся вдоль радиуса окружности, всегда перпендикулярен касательной, проведенной к окружности в точке ее пересечения с лучом (рис. 85). Вследствие

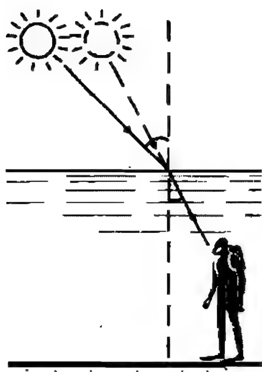


Рис. 86

симметрии такой луч при пересечении окружности останется перпендикулярным к касательной, т. е. не отклонится от перпендикуляра ни в ту, ни в другую сторону.

2. Если учащиеся затрудняются ответить на вопрос к задаче 4, можно еще раз продемонстрировать им на оптическом диске ход двух параллельных лучей в собирающей линзе.

3. Ответ к задаче 5. Реально солнце находилось ниже над горизонтом (рис. 86).

Урок 66/7

Лабораторная работа

«Получение изображения при помощи линзы»

Решение задач

1. Луч света переходит из воздуха в другую прозрачную среду, при этом преломленный луч приближается к перпендикуляру. Сравните оптическую плотность воздуха и среды.

2. Л. № 1595 [1360].

На дом. § 62—67 (повторить), упр. 34 (3), Л. № 1557 [1322], 1596 [1361], 1611 [1376].

Задача. На рисунке 87 показаны два луча, отразившиеся от зеркала. Построением определите положение источника этих лучей S.

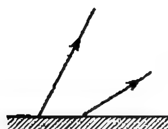


Рис. 87

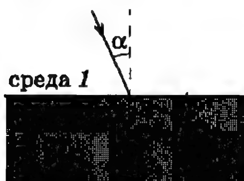


Рис. 88

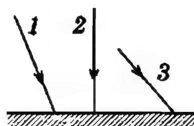


Рис. 89

Урок 67/8

Контрольная работа № 8

по теме «Световые явления»

Вариант 1

1. По рисунку 88 определите, какая среда — *1* или *2* — является оптически более плотной.

2. Жучок подполз ближе к плоскому зеркалу на 5 см. На сколько уменьшилось расстояние между ним и его изображением?

3. На рисунке 89 изображено зеркало и падающие на него лучи *1—3*. Постройте ход отраженных лучей и обозначьте углы падения и отражения.

4. Постройте и охарактеризуйте изображение предмета в собирающей линзе, если расстояние между линзой и предметом больше двойного фокусного.

5. Фокусное расстояние линзы равно 20 см. На каком расстоянии от линзы пересекутся после преломления лучи, падающие на линзу параллельно главной оптической оси?

Вариант 2

1. На рисунке 90 изображен луч, падающий из воздуха на гладкую поверхность воды. Начертите в тетради ход отраженного луча и примерный ход преломленного луча.

2. На рисунке 91 изображены два параллельных луча света, падающих из стекла в воздух. На каком из рисунков *а—в* правильно изображен примерный ход этих лучей в воздухе?

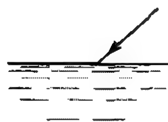


Рис. 90

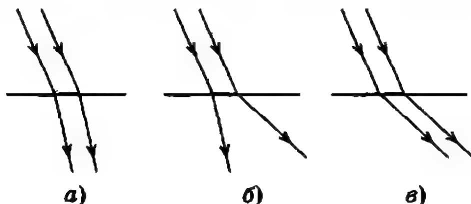


Рис. 91

3. Где нужно расположить предмет, чтобы увидеть его прямое изображение с помощью собирающей линзы?

4. Предмет находится на двойном фокусном расстоянии от собирающей линзы. Постройте его изображение и охарактеризуйте его.

5. Ученик опытным путем установил, что фокусное расстояние линзы равно 50 см. Какова ее оптическая сила?

Методические рекомендации

Ответы к контрольной работе № 8

Вариант 1. 1. Среда *1*. 2. На 10 см. 4. Уменьшенное, действительное, перевернутое. 5. $F = 20$ см.

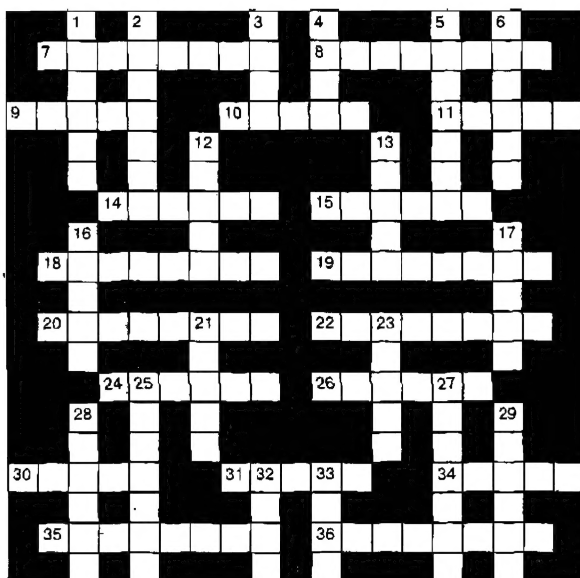
Вариант 2. 2. *в*). 3. Между фокусом и линзой. 4. Равное по размерам предмету, действительное, перевернутое. 5. $D = 2$ дптр.

Урок 68/9
Повторение

Основной материал. Анализ результатов контрольной работы № 8. Работа над ошибками. Повторение некоторых вопросов курса. Решение кроссворда.

ПО ГОРИЗОНТАЛИ: 7. Мельчайшая частица вещества. 8. Временное пребывание одного небесного тела в тени другого. 9. Прозрачное тело, ограниченное двумя сферическими поверхностями. 10. Сплав железа с углеродом, обладающий большой прочностью, высокой теплопроводностью и малым удельным сопротивлением. 11. Чертеж, на котором изображены способы соединения электрических приборов в цепь. 14. Мягкий металл с относительно низкой температурой плавления и большой плотностью. 15. Итальянский физик, изобретатель источника постоянного тока. 18. Состояние вещества, в котором оно сохраняет объем, но легко изменяет форму. 19. Внутренняя

оболочка глазного яблока, воспринимающая свет. 20. Итальянский анатом и физиолог, один из основателей учения об электричестве, основоположник экспериментальной электрофизиологии. Первым исследовал электрические явления при мышечном сокращении. 22. Английский физик, создатель теории электромагнитного поля. 24. Устройство в двигателе внутреннего сгорания, регулирующее подачу топлива и выпуск отработавших газов. 26. Атмосферное образование в виде сконденсировавшихся капелек воды, взвешенных в воздухе. 30. Распространенное в быту топливо. 31. Драгоценный камень, обладающий большой твердостью и большим показателем преломления. 34. Твердое ископаемое топливо, добывается в шахтах. 35. Элементарная отрицательно заряженная частица. 36. Обращенная к объекту часть оптического прибора, представляющая собой линзу или систему линз и создающая перевернутое действительное изображение объекта.



ПО ВЕРТИКАЛИ: 1. Основной источник тепла и света на Земле. 2. Изображение, на котором светлые места выглядят темными, а темные — светлыми. 3. Единица мощности в СИ. 4. Точка соединения ветвей электрической цепи. 5. Прибор для регулирования силы тока. 6. Двигатель внутреннего сгорания, в котором топливо самовоспламеняется в результате сильного сжатия. 12. Знак заряда электрона. 13. Единица напряжения в СИ. 16. Оптическое явление, состоящее в появлении у горизонта ложных изображений участков неба или земных предметов. 17. Совокупность отметок и последовательного ряда чисел на отсчетном устройстве измерительного прибора. 21. Единица силы тока в СИ. 23. Единица заряда в СИ. 25. Деталь паровой турбины. 27. Деталь электромагнита. 28. Единица энергии в СИ. 29. Электроизолирующее вещество черного цвета, заряжающееся отрицательно при трении о мех. 32. Российский ученый, открыл закон теплового действия тока. 33. Система, состоящая из положительно заряженного ядра и отрицательной электронной оболочки.

Методические рекомендации

Ответы на кроссворд

По горизонтали: 7. Молекула. 8. Затмение. 9. Линза. 10. Сталь. 11. Схема. 14. Свинец. 15. Вольта. 18. Жидкость. 19. Сетчатка. 20. Гальвани. 22. Максвелл. 24. Клапан. 26. Облако. 30. Дрова. 31. Алмаз. 34. Уголь. 35. Электрон. 36. Объектив.

По вертикали: 1. Солнце. 2. Негатив. 3. Ватт. 4. Узел. 5. Реостат. 6. Дизель. 12. Минус. 13. Вольт. 16. Мираж. 17. Шкала. 21. Ампер. 23. Кулон. 25. Лопатка. 27. Катушка. 28. Джоуль. 29. Эбонит. 32. Ленц. 33. Атом.



дрофа



ISBN 5-7107-9621-2

